


Prosjekt nr.: Gk4418
Rapport: 1
Oppdragsgiver: NSB Eiendom
Prosjekt: Miljøundersøkelse, NSBs kreosotimpregneringsverk på
Bragernes, Drammen
Dato: 15.10.1993

Rapporten omhandler (stikkord):

Innledende og avklarende miljøkartlegging,
kreosotforurensning, grunnboringer, analyseresultater

For NSB Bane, Ingeniørtjenesten

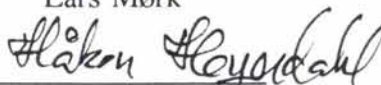
Prosjektansvarlig:


Lars Mørk

Prosjektleder:

Lars Mørk

Rapport utarbeidet av:


Håkon Heyerdahl

SAMMENDRAG

NSB Bane Ingeniørtjenesten har utført en miljøundersøkelse i form av innledende og avklarende kartlegging på oppdrag fra NSB Eiendom. Det undersøkte området er NSBs tomt på Bragernes, på kommunegrensen mellom Drammen og Lier. Hensikten har vært å kartlegge utbredelsen av mulig kresotforurensning av grunnen fra det nå nedlagte impregneringsverket.

Utbredelsen av det forurensede området er vurdert ut fra utførte boringer, antatt gradient på grunnvannsstrømmen og opplysninger innhentet om driften av impregneringsverket. Det er boret 8 hull ved skovling og bruk av prøvetaker. 24 prøver er analysert i et akkreditert laboratorium i Nederland. Prøver er testet for PCB (fra tilstøtende virksomheter) og PAH (fra kresot).

KONKLUSJON

Forurensningssituasjon

Kresotforurensning

Det er funnet at virksomheten ved impregneringsverket har ført til kresotforurensning av grunnen i fyllmassene ned til ca. 2-3 meters dyp, hovedsaklig i det tidligere tørkeområdet for sviller og stolper. I dette området ble ferdigimpregnert materiale drypptørket på bar mark.

Det er i flere prøveserier funnet PAH-konsentrasjoner over B- og C-verdier (nederlandske ABC-verdier, hvor konsentrasjoner under A-verdi står for ren grunn, mens konsentrasjoner over C-verdi innebærer alvorlig forurensning av drikkevannskilder basert på grunnvannsreservoarer).

Det ser ut til at kresot ikke trenger ned i leirlaget. Lagringsområdet for trehvite sviller ser ut til å være rent, men dette kan ikke fastslås sikkert ut fra denne undersøkelsen. Det er sannsynlig at kresoten ikke sprer seg sideveis til nabotomtene, men er begrenset til NSBs tomt.

Det er ikke undersøkt om kresot spres til fjorden, men dette antas å være tilfelle. Det må antas at kresoten ikke belaster vannet i Drammensfjorden i nevneverdig grad, grunnet størrelsen på resipienten. Bunn sedimentene på bunnen utenfor tomta kan være forurenset.

PCB-forurensning

Det er ikke påvist PCB (fra tilstøtende virksomhet) i noen av de analyserte prøver.

Videre undersøkelser

Undersøkelsen har vist at det er betydelig forurensning i grunnen flere steder. En utvidet undersøkelse bør derved foretas, og må ta utgangspunkt i flere forhold:

Detaljert undersøkelse av antatt forurensset område

Videre undersøkelser bør fastlegge kreosotforurensningen mer detaljert i de områder der det ved denne undersøkelsen er påvist høye konsentrasjoner av PAH fra kreosot.

Avgrensning av forurensset område

Det er viktig å få fastslått utbredelsen av det forurensede område mer nøyaktig innover land og mot nabotomtene. Dessuten bør det undersøkes om sedimentene på sjøbunnen utenfor tomten er forurensset. Analyse av skrapeprøver av bunnsedimenter vil vise om det pågår slik utlekking.

Det bør også ved senere undersøkelser tas stikkprøver i leirlaget for å få bekreftet at det ikke foregår spredning av kreosot i dybden.

Forholdsregler ved fremtidig anvendelse av tomten

Ved framtidig bruk av det kreosotforurensede området må det sikres at forurensningen ikke spres ukontrollert, f.eks. ved gravearbeider.

Ved grunnarbeider på tomten må det tas hensyn til forurensningen, slik at arbeiderne beskytter seg mot kreosotens skadelige virkninger.

Anvendelse av tomten til elvepark e.l. vil kreve grundig vurdering av nødvendige tiltak.

INN H O L D

1 INNLEDNING	<u>Side:</u>
1.1 Formål/strategi	6
1.1.1 Formål	6
1.1.2 Strategi	6
1.2 Beskrivelse av lokaliteten	6
1.2.1 Beliggenhet og eierforhold	7
1.2.2 Området før impregneringsverket	7
1.2.3 Brakerøya impregneringsverk	7
1.2.4 Nedleggelse av impregneringsverket	8
1.2.5 Nåværende bebyggelse og aktivitet	8
1.2.6 Tilstøtende arealer og aktivitet	9
1.2.7 Planlagt disponering av arealet	9
1.3 Mulig forurensning på tomten	10
1.3.1 Kreosot	10
3.3.3 PCB (polyklorerte bifenyler)	11
2 FELTARBEID	12
2.1 Metode	12
2.2 Program for feltundersøkelsene	12
2.3 Utsetting av vannstandsør	12
3 UTFØRTE ANALYSER	13
3.1 Geotekniske analyser	13
3.2 Kjemiske analyser	13
3.2.1 Analyserte jordprøver	13
3.2.2 Kjemiske analysemetoder	14
4 RESULTATER	15
4.1 Topografi og grunnforhold	15
4.1.1 Skissering av det geologiske dannelsesforløp	15
4.1.2 Lagdeling	15
4.1.3 Grunnvannsstand	15
4.2 Kjemiske analyseresultater	16
4.2.1 Nederlandske ABC-verdier	16
4.2.2 PCB-forurensning	17
4.2.3 PAH-forurensning	17
4.2.4 Snitt av prøveseriene	18
4.2.5 Oppsummering av analyseresultatene	19

5 VURDERING AV RESULTATENE	21
5.1 Forurensningssituasjon	21
5.1.1 Graden av forurensning	21
5.1.2 Forurensningens utbredelse	22
5.2 Videre utbredelse av forurensningen	22
5.2.1 Spredning til dypere lag	22
5.2.2 Spredning til fjorden	23
5.2.3 Sideveis spredning mot nabotomtene og innover land	23
5.3 Videre undersøkelser	23
5.3.1 Generelt	23
5.3.2 Videre undersøkelser	23
5.3.3 Forholdsregler ved fremtidig anvendelse av tomten	25

TABELLER:

Total 10 PAH-innhold, samtlige PAH-analyser	21
---	----

VEDLEGG:

A:	Brev vedrørende nedleggelse av impregneringsverket
B1-B8:	Utskrift av bormannskapets logginger (borbok)
C:	Nederlandske ABC-verdier
D1-D5:	Analysemetoder for påvisning av PAH/PCB
E1-E24:	Kjemiske analyseresultater fra Witteveen+Bos

TEGNINGER:

Tegning nr. Gk4418.1:	Oversiktskart, Drammensregionen
Tegning nr. Gk4418.2:	Fotografi av Brakerøya impregneringsverk, ca. 1965
Tegning nr. Gk4418.3:	Eiendomsgrenser, NSB-tomt Dagens bygninger
Tegning nr. Gk4418.4:	Organisering av kreosotimpregneringsverket
Tegning nr. Gk4418.5:	Borplan, forurensning
Tegning nr. Gk4418.6:	Kjemiske analyseresultater
Tegning nr. Gk4418.7:	Profil A - A Fjelloverflate, lagdeling

1 INNLEDNING

NSB Eiendom har engasjert Ingeniørtjenesten til å utføre innledende og avklarende miljøundersøkelser på NSBs tomt på Bragernes i Drammen.

1.1 Formål/strategi

1.1.1 Formål

Undersøkelsens formål var å kartlegge i grove trekk omfanget og graden av forurensning forårsaket av NSBs virksomhet ved det nå nedlagte kreosot-impregneringsverket. I tillegg er det analysert laboratorieprøver fra to prøveserier for å undersøke om virksomhet ved National Industrier har forårsaket utslipp av PCB med spredning til NSBs tomt.

Undersøkelsen har også hatt til hensikt å avklare om det er behov for mer detaljerte undersøkelser.

1.1.2 Strategi

Undersøkelsen har fulgt den strategien som er foreslått i SFTs "Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser".

Fase 1: Innledende undersøkelser:

- klarlegging av tidligere virksomhet på stedet
- innhenting av opplysninger om eierforhold etc.
- samtaler med lokalkjente om forholdene på stedet
- gjennomgang av saksdokumenter fra byggearbeider etc. på tomten.
- beskrivelse av naturgrunnet på stedet
- forventet forurensning fra tidligere/nåværende aktivitet

Fase 2: Avklarende undersøkelser:

- boring og prøvehenting
- kjemisk analyse av utvalgte prøver
- vannstandsmåling

1.2 Beskrivelse av lokaliteten

Opplysningene i de følgende avsnitt er i første rekke innhentet fra Hans Brandt ved NSB Eiendom i Drammen. Brandt er født på området, og har kunnet tilby førstehånds informasjon om virksomheten ved impregneringsverket. I tillegg har enkelte arkivsaker (Geoseksjonens eget arkiv og arkivet til NSB Eiendom i Drammen) gitt verdifull informasjon.

Viktig informasjon vedrørende impregneringsverket kan ha gått tapt gjennom "rydding" (dvs. kasting) i gamle arkiver, hvor antatt uinteressant informasjon er fjernet. Dessuten er det gått mer enn 20 år siden det arbeidet folk ved verket.

1.2.1 Beliggenhet og eierforhold

Tomten ligger på Bragernes, på nordsiden av Drammenselvas utløp i Drammensfjorden. Tomten grenser mot fjorden. Området rundt Drammen er vist på oversiktskart tegning Gk4418.1, og tomtegrenser er angitt på tegning Gk4418.3. Alle tegninger finnes samlet bak i rapporten, umiddelbart etter rapportens tekstdel.

Eier av tomten er NSB. NSBs tomt ligger på begge sider av kommunegrensen mellom Drammen og Lier. Den delen av tomten som ligger i Drammen, ca. 20 dekar, er fra 1974 festet bort til ABB National Transformer A/S, en avtale som utløper i 2004.

1.2.2 Området før impregneringsverket

Det er uklart hvorvidt det har vært industriell virksomhet på tomten før etablering av impregneringsverket, men det er kjent at både Drammen og Lier kommune har benyttet områdene langs Lierstranda som søppelfylling. Dessuten har området vært benyttet til lagring av trelast. Den del av tomten som ligger på Liersiden av kommunegrensen ble tidligere kalt "trelasttomta".

1.2.3 Brakerøya impregneringsverk

Fotografiet på tegning Gk4418.2 viser Brakerøya impregneringsverk slik det så ut midt på 1960-tallet. Brakerøya impregneringsverk, eiet og drevet av NSB, ble startet tidlig i dette århundre.

Opprinnelsen

Bestyrer ved verket i årene 1957-63, Egil Tofleng, mener å huske at verket skal være grunnlagt i 1902. Dette er ikke formelt bekreftet på annen måte i det materiale som har vært tilgjengelig.

Utført registrering av eksisterende NSB-bygningers arkitektoniske verdi (NSB Eiendom, Drammen, 1992) bekrefter i alle fall at verket er startet ikke senere enn rundt 1. verdenskrig, i det en gjenstående bygning er oppgitt å være oppført i 1918. Den skal ha vært oppført som "velferdshus", og brukt som spisebrakke, vaskerom og redskapsbu i tilknytning til driften av impregneringsverket. Bygningen kan ses på fotografiet, tegning GK4418.2, på bakre venstre del av tomten, og er også angitt på tegning Gk4418.4. Hans Brandt har oppgitt at denne bygningen senere ble brukt som kontor for impregneringsverket. Tidligere ble en mindre bygning (oppført 1919) nær velferdsbygningen benyttet som kontor for virksomheten. Også denne bygningen står i dag.

Korrespondanse vedrørende en tvist om adkomstvei til impregneringsverket plasserer opprinnelsen til verket til tiden rundt eller før 1. verdenskrig, i det det fra Distriktssjefen i Drammen til Generaldirektøren for Statsbanene den 12.mai 1944 gikk et brev hvor det blant annet står: "En må kunne gå ut fra at jernbanen i hvert fall har vunnet hevd på denne passasje som i god tro har vært benyttet som eneste kjørbare adkomst til sagbruks- og impregn.tomten siden 1915."

Drift av impregneringsverket

Verket kreosotimpregnerte jernbanesviller, men også telegrafstolper og annet virke for private. De uimpregnerte svillene ble kjørt inn på området på jernbanevogner og lagret øst på området. Deretter ble de brakt inn i kokeriet, der impregneringen skjedde ved koking i kreosot. Organiseringen av verket sees tydelig på fotografi (tegning Gk4418.2), og er også angitt på tegning Gk4418.4.

Ferdig impregnerte sviller ble lagret/tørket utendørs. Dette betyr at kreosot har dryppet rett ned på marken. Tørkingen foregikk på Drammensdelen av tomten, samt mellom sporene lenger inn fra elvebredden.

Innhentede opplysninger tyder på at denne organiseringen av arbeidsplassen var den samme også tidligere i driftsperioden. Det ser altså ikke ut til at det har vært tørket impregnerte sviller på den delen av tomten der de trehvite svillene ligger på tegning Gk4418.2. Det ser heller ikke ut til at det har eksistert noen definert dumpeplass for kreosot på området, eller at det er registrert større utslipp. Med tanke på tidligere tiders manglende kunnskap om miljøforurensning, er det vel også tvilsomt om man så noe unormalt i evt. å dumpe overflødig kreosot eller avleiringer/utfellinger fra kokeriet ut på bakken eller i fjorden.

Den manuelle delen av arbeidet besto i å sjauere sviller av og på jernbanevognene før og etter koking. Dessuten ble svillene boltet ferdig til bruk i en bygning bak på tomten, den såkalte "Boltinga". Denne bygningen er fremdeles intakt, og er angitt på tegning Gk4418.4.

Det manuelle arbeidet var hardt, og arbeidstakerne var til dels løsarbeidere; tøffe typer som ikke gikk av veien for det "grisearbeid" som sjauing av kreosotimpregnert trevirke var. Det sier noe om rekrutteringen at impregneringsverket på folkemunne ble kalt for "Jæderen". Dette fordi deler av arbeidsstokken med jevne mellomrom hadde kortere opphold på Opstad tvangsarbeidsanstalt på Jæren.

Typisk for arbeidsstokken var de brunrøde, solsvidde kroppene, tydelig preget av at kreosoten gjør huden mer utsatt for solforbrenning (fototoksisk effekt).

1.2.4 Nedleggelse av impregneringsverket

Impregneringsverket ble nedlagt i 1972. I brev fra NSBs hovedadministrasjon

(vedlegg 1) til Distriktssjefen i Drammen fastslås at bygninger og anlegg på området pr.1.10.1972 samt svillebeholdningen på 4700 borede sviller skal overføres til Drammen distrikt.

1.2.5 Nåværende bebyggelse og aktivitet

Etter at impregneringsverket ble nedlagt har ABB National Transformer festet 20 dekar av NSBs eiendom for en periode på 30 år (fra 1974 til 2004).

Selskapet har oppført sveise- og platehall på deler av tomten (tegning Gk4418.3). Bygningene er oppført i 1975 og 1982, med platehallen som den siste. I denne forbindelse utførte NOTEBY A/S grunnundersøkelser på tomten. Bygningene er plassert over deler av området der ferdigimpregnerte sviller ble tørket.

Kokeriet og kreosottanken måtte fjernes før oppførelsen av bygningene, men informasjon om når og hvordan dette ble utført er ikke funnet.

Enkelte bygninger fra impregneringsverket står ennå på tomten, som beskrevet tidligere. Dette gjelder "Boltinga", velferdsbygningen og den lille bygningen ved siden av velferdsbygningen.

Den delen av NSB-tomten som ikke er bortfestet tilsvarer det området der uimpregnerte sviller ble mellomlagret.

1.2.6 Tilstøtende arealer/aktiviteter

Den tilstøtende tomten mot vest eies av ABB National Transformer, som tidligere . het EB og National Industrier. National Industriers virksomhet med transformatorproduksjon kan ha medført utslipp av miljøgifter (PCB). Det ble derfor foretatt stikkprøveanalyser for å bekrefte/avkrefte dette ved de utførte undersøkelsene.

Tomten mot øst eies i dag av Ring Teigen, Eiker, mens det her før lå et stort distribusjonsanlegg eiet og drevet av Shell. Fra dette anlegget hentet tankbiler bensin og olje for viderefordeling av drivstoff til Drammensregionen. Denne tomten ligger nå i hovedsak brakk, men benyttes tidvis som oppstillingsplass for nye biler. I forbindelse med denne anvendelsen er tomten blitt fylt opp til kote +2. Dette er gjort av forsikringsmessige årsaker, etter at en stormflo på 1980-tallet gjorde stor skade på de oppstilte bilene.

1.2.7 Planlagt disponering av arealet

Området har de siste tiår vært tenkt anvendt til flere formål. Havneplanen (ca.1980) har utlagt området fra NSBs tomt og østover langs Lierstranda til havn. I denne forbindelse var NSB-tomten tenkt å være trafikkområde, evt. bakområde for havn.

I konflikt med denne planen har Drammen og Lier kommuner planer om en miljøpark i området. Denne vil ha form av en elvepark, som skal gi befolkningen adgang til Drammenselva på begge elvebredder. Dette vil bl.a. medføre gangsti over tomten.

1.3 Mulig forurensning på tomten

Ut fra kjennskap til industriell virksomhet på det undersøkte område og tilliggende tomter var det forventet at en kunne finne kreosot, og muligens PCB.

1.3.1 Kreosot

Kreosot er benyttet i stort volum på impregneringsverket, og det er antatt kreosotforurensning av grunnen som danner bakgrunn for denne undersøkelsen.

Fremstilling og kjemisk sammensetning av kreosot

Kreosot fremstilles ved destillasjon av steinkulltjære. En av hovedbestanddelene i impregneringsolje er antrasenolje, med et kokepunkt på 300 til 360 grader. I tillegg blandes det inn vaskeolje (kokepunkt 250-280 grader) og naftalenolje (kokepunkt 210-230 grader). Kreosot har en tetthet på mellom 1.02 og 1.15 g/cm³, dvs. noe større enn tettheten til vann.

Kreosot inneholder en lang rekke organiske forbindelser (flere hundre, hvorav mange ikke er karakteriserte). De tre hovedgruppene er PAH-forbindelser (85%), fenoliske forbindelser (10%) og heterosykliske N-, O- og S-forbindelser (5%). PAH står for polyaromatiske hydrokarboner, en stor gruppe kjemiske forbindelser.

Skadevirkninger av kreosot

Skadevirkningene av kreosot på mennesker er flere. Typisk er utvikling av fototoksisk eksem og forsterket solforbrenning ved samtidig ekponering for kreosot og sollys. Dessuten er uvelhet, svimmelhet og kvalme vanlige plager, og skyldes i første rekke de flyktige forbindelser (bl.a. fenoler og naftalener) i kreosot.

Kreosot står på listen over kreftfremkallende stoffer, og er påvist å kunne endre arvestoffet hos forsøksdyr (mutagen effekt).

Kreosot i naturmiljøet

Kreosot brytes ikke mye ned i naturen. En stor andel av stoffene er tyngre forbindelser med høyt kokepunkt, og et forurenset område vil derfor utgjøre et permanent problem.

Påvisning av kreosot

Det er ved analyse valgt å analysere på tilstedeværelsen av PAH som indikator for

å påvise kreosot i prøvene.

Det finnes flere standarder for måling av "totalt" innhold av PAH: I Nederland er det vanlig å analysere på et utvalg av 10 PAH-forbindelser, mens det i USA analyseres på et utvalg av 16 PAH-forbindelser. Det er knyttet grenseverdier for innhold av PAH til analysene, både for "totalt" PAH-innhold og for de enkelte forbindelser.

1.3.2 PCB (*polyklorerte bifenyler*)

Virksomheten ved National Industrier kan ha medført utslipp av PCB (polyklorerte bifenyler). PCB er typisk for utslipp fra metallurgisk industri, metallbehandling og elektroteknisk industri. Stoffene er benyttet i transformatorolje.

Fra 1994 er bruk av PCB forbudt.

Typisk for PCB er at forbindelsene i svært liten grad brytes ned i naturen.

2 FELTARBEID

2.1 Metode

Som metode for boring og prøveheating ble det nytted en kombinasjon mellom skovlboring og prøvetagning med sylindprøvetager. De øverste 2-3 meter ble skovlboret gjennom fyllmasser. Deretter ble 53 mm (messing-)sylindprøvetager benyttet.

Etter opphenting ble prøvene skjøvet ut, visuelt bedømt på stedet, og eventuell kreosotlukt ble notert. Prøver for kjemisk analyse ble tatt fra midten av hver sylind og pakket i glass for transport til laboratorium. Glassene ble fylt med prøvemateriale, og lagret kjølig inntil forsendelse til laboratorium. Fra tidspunktet for prøvetagningen gikk det ca. 1 måned før prøvene ble analysert.

2.2 Program for feltundersøkelsene

Feltarbeidet er utført i tidsrommet 9. til 24. november 1992. Det ble ved denne undersøkelsen boret/tatt prøver i 8 hull til ca. 15 meters dybde, enkelte hull noe grunnere. Fra sylindrene ble det sendt 24 prøver til kjemisk analyse.

Borplan er vist på tegning Gk4418.5. Opptatte prøver er vist i snitt på tegning Gk4418.6.

2.3 Utsetting av vannstandsør

Det er utsatt to vannstandsør i området for avlesning av grunnvannsstand. Disse er vist på borplan (tegning Gk4418.5).

3 UTFØRTE ANALYSER

Aktuelle analyser i forbindelse med miljøundersøkelser er:

- geotekniske analyser
- kjemiske analyser
- geologiske /hydrogeologiske analyser (spesielle slike analyser utover utsetting og avlesing av vannstandsør er ikke utført i forbindelse med denne undersøkelsen, og beskrives her ikke nærmere).

3.1 Geotekniske analyser

Det er ikke utført spesielle geotekniske analyser utover prøveheating og visuell klassifisering av jordart i forbindelse med denne miljøundersøkelsen. Forøvrig er grunnvannsstanden målt med utsatte vannstandsør.

I forbindelse med byggarbeider på området er det tidligere utført geotekniske analyser knyttet til fundamentering. For A/S National Industrier utførte NOTEBY A/S i 1973-74 og 1982 undersøkelser som fastla lagdeling og dybde til fjell under sveise- og platehallen, samt måling av grunnvannsstand, se kapittel 4.1 (topografi og grunnforhold).

3.2 Kjemiske analyser

Det er utført kjemiske analyser for å påvise konsentrasjoner av PAH og PCB. Det er analysert på prøvenes innhold av et utvalg av PAH som mål for kreosotinnhold.

3.2.1 Analyserte jordprøver

Den kjemiske analysen av jordprøver er utført på Witteveen+Bos' laboratorium i Nederland. Witteveen+Bos er et akkreditert laboratorium for analyse av vann- og jordprøver.

Det er sendt i alt 24 prøver til kjemisk analyse. Prøvene er valgt ut etter en vurdering av sannsynlig kreosotforurensning basert på lukt ved opptak. Det ble ved valg av prøver for analyse søkt å fastlegge skillet mellom forurenset og uforurenset grunn. Derfor ble både prøver med sterk lukt og prøver uten lukt sendt til kjemisk analyse.

Av prøvene er 4 undersøkt med henblikk på PCB-forurensning fra tidligere National industrier på den tilgrensende tomten mot vest. De øvrige 20 prøver er undersøkt med henblikk på PAH-forurensning fra selve impregneringsverket (kreosot inneholder en rekke forskjellige PAH-forbindelser). Vedlegg 2 (alle vedlegg er

samlet bak i rapporten) viser i tabellform boringene og bormannskapets logginger, og fra hvilke dybder prøvene for kjemisk analyse er hentet.

3.2.2 Kjemiske analysemetoder

Jordprøvene er analysert for å finne konsentrasjon av PAH, evt. PCB. Her skisseres prøvemethodene bare i meget grove trekk. Mer utførlig informasjon om prøvemethodene, nøyaktighet og deteksjonsgrenser finnes i vedlegg 5.

Analysemetode for innhold av PCB

Prøver som skal sjekkes for innhold av PCB analyseres med gasskromatograf (GC). Dette innebærer at det først prepareres et ekstrakt av prøven. Ekstraktet injiseres og fordampes i et system der en gass (bæregass) benyttes til å føre prøven gjennom en kolonne. Her separeres de enkelte stoffer fra hverandre, og en detektor plassert etter kolonnen bestemmer og kvantifiserer stoffene.

Analysemetode for innhold av PAH

Prøver som skal sjekkes for innhold av PAH analyseres ved HPLC (High Pressure Liquid Chromatography). Dette innebærer at en væske (elueringsvæske) under høyt trykk presser et preparert prøveekstrakt gjennom en kolonne. I kolonnen separeres prøvens forskjellige bestanddeler. Ekstraktet kommer deretter til en detektor som bestemmer type og mengde av kjemiske forbindelser.

4 RESULTATER

4.1 Topografi og grunnforhold

4.1.1 Skissering av det geologiske dannelsesforløp

Drammensfjorden ble gravet ut av isen under siste istid. Senere er deler av bredalen fylt igjen av sedimenter (leire og elvesand, samt noe morene). Marin grense i området ligger ca. 180-190 meter over dagens havnivå, og leiren i området er følgelig marin. Drammenselva har ført med seg store mengder sand og bygget opp en elveslette i dalbunnen på begge sider av dagens elveløp, samt fylt ut deler av fjordbassenget.

4.1.2 Lagdeling

Fra tidligere undersøkelser, egne boringer og NSBs rapporter fra utfyllingsarbeider på tomten er det kjent at det øvre lag av området er fylling, med tildels svært blandede masser. I overgangssonen mellom fylling og gammel strandson/sjøbunn finnes det trerester og en del organisk materiale. Fyllingen strekker seg ca. 130 meter ut fra opprinnelig elvekant, dvs. at opprinnelig elvekant har ligget omtrent ved nordenden av den tidligere kreosottanken (tegning Gk4418.4). Fyllingens mektighet varierer fra snaut 2 meter ved opprinnelig elvekant til 3 meter ved fjordbredden.

Lenger ned består grunnen av relativt bløt og tildels kvikk leire med lav skjærstyrke. Overgangen mellom løsmasser og fjell er relativt godt kartlagt tidligere i forbindelse med vurdering av området som byggegrunn (NOTEBY-rapport nr. 11976, utført for A/S National Industrier). Fjelloverflaten faller brått mot sør-sørvest, fra en dybde på 25-26 meter under dagens markoverflate ved det tidligere kokeriet til en dybde på over 60 meter ved bredden. Dette innebærer at fjelloverflaten ligger langt dypere enn fjordbunnen. Ned mot fjelloverflaten er det stort sett marin leire, men i dybden er det også noe grus og morene. Et profil som viser antatt fjelloverflate og lagdeling er gjengitt på tegning Gk4418.7.

4.1.3 Grunnvannsstand

Grunnvannet stod høyt i området ved avlesning av vannstands-rørene. Observasjon i en nedbørrik periode (november 1992) viste at vannspeilet ved vannstandsmålerne stod ved markoverflaten og ned til 0.5 meter. Dette har tidligere gitt problemer ved utgravninger.

NOTEBY A/S har observert en lavere grunnvannstand. I juni 1972 lå grunnvannsspeilet på kote +0.5 nord på tomten, og på kote 0 midt på tomten. I en av tre sjakter gravet nær fjorden fulgte grunnvannstanden det ytre nivå. I de to øvrige lå grunnvannsspeilet på kote -0.35 mens den ytre vannstanden var kote -0.50.

Normalsituasjonen er trolig at det er en viss overhøyde på grunnvannsspeilet i forhold til vannstand i fjorden. Overhøyden på vannspeilet vil gi en gradient rettet mot fjorden. Denne vil variere i størrelse med tidevannet. Normalt varierer vannstanden i fjorden fra flo til fjære mellom ca. kote +0.5 og -0.5, noe som tilsier at grunnvannsgradienten normalt går fra land mot fjorden.

Høyeste observerte vannstand ved Drammens tollbu er såpass høy som ca. 1.5 meter, og ved springflo er det klart at ytre vannstand, dvs. i fjorden, periodevis kan være så høy at en ikke kan se bort fra at grunnvannsgradienten i kortere perioder kan ha retning innover land.

4.2 Kjemiske analyseresultater

4.2.1 Nederlandske ABC-verdier

Det vil her benyttes et system for klassifisering av forurensningsgrad basert på nederlandske "ABC"-verdier. Systemet er utviklet for kontroll av drikkevann fra grunnvannsreservoarer, og graden av forurensning kan derfor ikke overføres direkte til den biologiske effekt forurensningen har på miljøet.

Inndelingen etter "ABC"-verdier innebærer følgende:

- A-verdi: Referanseverdi for uforurenset jord/grunnvann.
- B-verdi: Grenseverdi for nærmere undersøkelser.
- C-verdi: Grenseverdi for tiltak.

Grenser for ABC-verdier for forskjellige kjemiske stoffer er medtatt i vedlegg 6. For PAH spesielt finnes det ABC-verdier for enkelte PAH-forbindelser. I tillegg er det også angitt verdi for den samlede konsentrasjon av 10 utvalgte PAH-forbindelser, slik at den samlede konsentrasjonen av PAH kan vise seg å nå en B- eller C-verdi selv om hver enkelt PAH-forbindelse ikke når disse grensene.

Følgende verdier danner grensene for ABC-verdier for summen av 10 forskjellige PAH-forbindelser (Total 10 PAH):

- A-verdi: 1 mg/kg tørrstoff
- B-verdi: 20 mg/kg tørrstoff
- C-verdi: 200 mg/kg tørrstoff

4.2.2 PCB-forurensning

4 prøver er analysert m.h.p. innhold av PCB-forbindelser (fra National Industrier). Det er ikke funnet spor av PCB i prøvene. Disse prøvene er hentet fra hull IV og V, dvs. mot National Industriers tomt. Det ser derfor ut til at eventuell PCB-forurensning fra National Industrier ikke har bredt seg til den undersøkte lokalitet.

4.2.3 PAH-forurensning

20 prøver (prøver fra samtlige 8 hull) er analysert m.h.p. PAH-forurensning. Tabell i avsnitt 4.2.5 oppsummerer analyseresultatene i tallform. Tegning Gk4418.6 viser beliggenheten til de enkelte prøver, samt forurensningsgrad ved hjelp av farger.

For alle prøver gjelder at det ingen steder er funnet konsentrasjon av PAH-komponenter enkeltvis over B- eller C-verdi uten at Total 10 PAH-konsentrasjonen også har gitt samme grad av forurensning. Det er derfor her kun fokusert på disse. Enkeltkomponentenes andel av konsentrasjonen er tatt med i analyseresultatene (vedlegg E).

Analyseresultatene viser følgende:

Prøver med total 10 PAH-verdi under B-verdi:

Det er ved laboratorieanalysene ikke påvist Total 10 PAH-konsentrasjoner over B-verdi i prøver fra boring **I, VI og VII**.

For prøveserie VI (tørkeområdet, mot elven) stemmer dette godt overens med bormannskapets logginger (observasjon av prøvenes lukt ved opptak).

For boring I (rett ved kokeriet) har bormannskapet kjent lukt fra 2 til 11 meters dybde, mens det ikke er funnet annet enn referanseverdier (mindre enn A-verdi) for Total 10 PAH-konsentrasjon ved analysene av prøver fra 3, 6, 11 og 15 meter.

I prøveserie VII (muligens inne på lagringsområdet for hvite sviller) har bormannskapet tilsvarende kjent svak lukt fra overflaten ned til 10 meter, med sterk lukt ved 4 meters dybde. Laboratoriet har ikke funnet annet enn meget lave verdier ved analyse av prøver fra 2, 4 og 10 meter (bare prøven fra 2 meter såvidt over A-verdi).

Prøver med total 10 PAH-verdi mellom B- og C-verdi:

Det er funnet Total 10 PAH-konsentrasjoner mellom B- og C-verdi i prøveserie **III og IV**.

For prøveserie III (nær kokeriet) stemmer analyseresultatene godt med bormannskapets observasjoner, og dette viser at de øverste 3-4 meter av dette

hullet er kreosotforurenset. Prøven fra 2 meter viste Total 10 PAH-konsentrasjon mellom B- og C-verdi, mens prøvene fra 5 og 7 meter hadde konsentrasjoner under B-verdi.

For prøveserie IV (tørkeområdet, mot National Industrier) ga analysen av prøve fra 2 meter PAH-konsentrasjon mellom B- og C-verdi, mens prøven fra 5 meter hadde Total 10 PAH-konsentrasjon bare såvidt over A-verdi. Også dette stemmer med bormannskapets logginger.

Prøver med total 10 PAH-verdi over C-verdi:

Det ble funnet konsentrasjoner av PAH over C-verdier i prøveserie **II, V og VIII**.

For prøveserie II (nær kreosotanken) stemmer analyseresultatene godt med bormannskapets observasjoner, bortsett fra at det er funnet Total 10 PAH-konsentrasjon såvidt over A-verdi på 5 meter, der det også skal ha vært kreosotlukt av prøven. I de øvre jordlag er grunnen ved denne boringen sterkt forurenset av kresot.

For prøveserie V (tørkeområdet, mot National Industrier) er C-verdien funnet i prøve fra 2 meters dyp. Dette stemmer godt med bormannskapets anmerkninger om kreosotlukt de øverste to meter. Ingen lukt kjentes lenger ned, og analysen viser også dette.

For prøveserie VIII (i tørkeområdet) er C-verdien funnet i prøve fra 3 meter, mens prøve fra 5 meter har A-verdi. Bormannskapet noterte kreosotlukt de øverste 3 meter, og ingen lukt dypere ned. Også her er det god overensstemmelse mellom analyseresultat og bormannskapets logginger.

4.2.4 Snitt av prøveseriene

Analyseresultatene for hver boring er angitt på tegning Gk4418.6. Det er angitt hva prøven er analysert for, dvs. innhold av enten PCB eller PAH.

På tegningen er graden av forurensning (PAH/PCB) vist med farge. Rød farge angir Total 10 PAH/PCB-konsentrasjon over C-verdi, blå farge angir konsentrasjon mellom B- og C-verdi, mens grønn farge angir konsentrasjon under B-verdi.

Merk at det ikke er angitt *A-verdi*, men *mindre enn B-verdi*. Konsentrasjoner under B-verdi betyr at det ikke er behov for nærmere undersøkelser, selv om det kan være funnet mindre mengder kjemikalier. De fullstendige resultatene fra den kjemiske analysen er medtatt i vedlegg E.

4.2.5 Oppsummering av analyseresultatene

Tabellen oppsummerer analyseresultatene for alle prøver hvor det analysert på Total 10 PAH. Prøver med Total 10 PAH-konsentrasjon over C-verdi *) er skravert.

Prøve	Prøvedybde [m]	Konsentrasjon [mg/kg tørrstoff]
PR I	3	<1.0
	6	<1.0
	11	<1.0
	15	<1.0
PR II	2	360
	5	1.7
	7	<1.0
PR III	2	110
	5	1.1
	7	1.0
PR IV	2	35
	5	1.6
PR V	2	540
	5	3.8
PR VI	3	1.0
PR VII	2	5.4
	4	<1.0
	10	<1.0
PR VIII	3	200
	5	1.0

*) A-verdi:1, B-verdi:20, C-verdi: 200 [mg/kg tørrstoff]

Det er påvist "Total 10 PAH"-verdier over C-verdi for 3 prøver. Prøvene er hentet fra forskjellige prøveserier. En av prøvene er hentet nær det tidligere kokeriet. I tillegg er det funnet C-verdi i prøve VIII (nær elven), og i prøve V ved tomtegrensen mot National Industrier. I tillegg er det funnet flere prøver med total 10 PAH-verdier mellom B- og C-verdi. Alle prøver med total 10 PAH over B-verdi er hentet fra de øvre 2-3 meter, dvs. i fyllmassene.

5 VURDERING AV RESULTATENE

5.1 Forurensningssituasjon

På tegning Gk4418.6 og Gk4418.7 er graden av PAH-forurensning (fra kreosot) vist med farge. Rød farge angir Total 10 PAH-konsentrasjon over C-verdi, blå farge angir konsentrasjon mellom B- og C-verdi, mens grønn farge angir konsentrasjon under B-verdi.

På tegning Gk4418.7 angir fargen på prøvesymbolet hvor sterkt forurenset den *mest forurensede* prøve i prøveserien er. Hver enkelt prøveserie med samtlige prøver er opptegnet på tegning Gk4418.6.

Tegning Gk4418.7 viser snitt A-A (inntegnet i plan på tegning Gk4418.5), med samtlige laboratorieprøver for de aktuelle prøveserier inntegnet. Prøveserier nær snittet er projisert inn på tegningen, og viser hvor analyserte prøver ligger i forhold til lagdeling.

Prøveprogrammet er ikke omfattende nok til å fastslå i detalj hvilke områder som er forurenset, men gir mye viktig informasjon:

5.1.1 Graden av forurensning

Prøveresultatene viser som ventet at deler av de øverste jordmassene har svært høye konsentrasjoner av kreosot. Selv om de nederlandske ABC-verdier (som er utviklet for vurdering av grunnvannskilder til drikkevann) ikke kan brukes som noe mål for mulig biologisk effekt, må konsentrasjonene som er funnet i enkelte prøver sies å representere alvorlig forurensning av grunnen.

Noen av resultatene viser avvik mellom bormannskapets loggninger og analyseresultatene. Spesielt er det overraskende at det ikke er funnet PAH i boring I (nær kokeriet), og i boring VI (tørkeområdet). Når det gjelder mannskapets loggninger, har de selv uttalt at det til tider var vanskelig å skille ut lukt fra prøve og omgivelser. Dessuten boblet kreosotforurenset vann til tider opp i hullet, slik at luften i seg selv luktet kreosot. Loggningene benyttes derfor i første rekke som supplement til analyseresultatene.

Verdt å merke seg er at det ikke ved noe tilfelle *ikke* har vært registrert lukt av forurensede prøver. På denne måten har bruk av nesen her vist seg å kunne bestemme om en prøve *ikke* var forurenset: Ingen lukt, ingen forurensning. Å resonnerer den motsatte vei, dvs. lukter prøven, er den forurenset, har ikke vist seg å holde stikk. Dette kan bl.a. skyldes kreosotlukkt fra annet enn selve prøven.

5.1.2 Forurensningens utbredelse

Alle forurensede prøver ligger i det øvre lag, som består av blandede fyllmasser. Analysene har bare påvist meget lave Total 10 PAH-konsentrasjoner i prøver fra større dyp enn ca. 3 meter. Alle prøveserier kan karakteriseres som så godt som uforurenset under dette dyp, dvs. nede i leirlaget.

Jordprøver er ikke analysert mhp. PAH fra lag grunnere enn 2 meter, men det er registrert sterk lukt rett under terrengnivå.

Det er påvist sterk forurensning i området hvor impregnerert materiale ble tørket, samt rundt det tidligere kokeriet og kreosottanken. Forøvrig er utbredelsen av forurensningen ikke kjent i detalj.

Det er ikke tatt prøver fra området mellom kokeriet og "Boltinga", men ut fra opplysninger om at det også her ble tørket impregnerte materialer (mens materialene ventet på vekktransportering) kan det ikke utelukkes at det også her er høye konsentrasjoner av kreosot i de øvre jordlag.

Analyseresultatene viser at det er sterk forurensning av grunnen ved prøveserie VIII, mens det ikke er funnet PAH-konsentrasjoner av betydning i prøveserie VII like ved. Dette representerer muligens akkurat skillet mellom tørking av impregnerert og trehvitt virke, og underbygger innsamlede opplysninger om organiseringen av arbeidet som beskrevet tidligere (tegning Gk4418.2 og Gk4418.4). Det tidligere lagringsområdet for trehvitt virke på Lierdelen av tomten er derfor muligens ikke forurenset.

5.2 Videre utbredelse av forurensningen

5.2.1 Spredning til dypere lag

Undersøkelsene har ikke påvist kreosot dypere enn ca. 3 meter fra terreng. Den lange tiden som er gått siden etableringen av impregneringsverket styrker en antagelse om at det ikke foregår spredning i dybden.

En tidligere undersøkelse fra NSBs nedlagte impregneringsverk på Råde (utført av NGI, 1992) konkluderte med at kreosot kan bre seg gjennom leire ved egen tyngde. Dette ga en utbredelsesdybde på ca. 30 meter over en hundreårsperiode.

En mulig årsak til begrenset dybdespredning kan være strømning av grunnvann mot fjorden. En annen mulig årsak kan være artesisk overtrykk. En oppadrettet grunnvannsstrøm gjennom leirlaget ville kunne hindre spredning av kreosot i dybden. Slike forhold er ikke kartlagt ved denne undersøkelsen.

5.2.2 Spredning til fjorden

Grunnvannsstrømmens antatte retning kan forklare at leiren i dypet ikke er forurenset av kreosot. De blandede fyllmassene slipper vann gjennom forholdsvis lett. Kreosoten finner "letteste vei" ved å følge grunnvannsstrømmen mot fjorden. Det går også ledninger over tomten som, hvis det er oppstått lekkasje (inn i ledningen), kan lede forurensningen ut i fjorden. Alternativt (og lite sannsynlig) kunne det tenkes at kreosoten er stabil der den ligger.

Dette kan være grunnen til at det ikke er påvist PAH i prøveserie I, i det den øverste prøven ble tatt på 3 meters dyp. Prøveseriens plassering nær kokeriet gjør det lite trolig at massene ellers er uforurenset.

5.2.3 Sideveis spredning mot nabotomtene og innover land

Det er ikke tatt prøveserier på nabotomtene. Den rene prøve VII og grunnvannsstrømmens antatte retning mot fjorden indikerer at det ikke pågår sideveis spredning av kreosot. Grunnet bebyggelse er det vanskelig å undersøke tomten mot vest for en avklaring.

Utvasking kan være en årsak til at det ikke ble funnet kreosot i prøveserie VI nær elven, selv om prøveserien ligger midt i tørkeområdet. Samtidig er den første prøven i denne prøveserien tatt så dypt som på 3 meter, dvs. muligens under forurensningen. Bormannskapet har imidlertid ikke luktet kreosot i denne prøveserien. Det kan tyde på at det her ikke er kreosotforurensning.

5.3 Videre undersøkelser

5.3.1 Generelt

Hovedformålet med denne undersøkelsen var å få en innledende oversikt over utbredelsen av det kreosotforurenset område, både horisontalt og i dybden. Dessuten var formålet å fastslå om det er behov for ytterligere undersøkelser. Hvorvidt kreosot i dag lekker ut fra området har ikke vært forsøkt kartlagt ved denne undersøkelsen.

Undersøkelsen gir ikke et tilstrekkelig detaljert bilde av forurensningen til at forurensningssituasjonen for området som helhet kan beskrives. Påvisning av store konsentrasjoner av Total 10 PAH fra kreosot gir grunnlag for mer detaljert kartlegging.

5.3.2 Videre undersøkelser

Undersøkelsene har vist at grunnen flere steder på området er sterkt forurenset av kreosot. For nærmere kartlegging av området kan det være naturlig å gå videre

med et mer omfattende undersøkelsesprogram, for derved å fastslå utbredelsen av kreosot i grunnen i detalj. En mer omfattende undersøkelse bør ta utgangspunkt i flere forhold:

Bruk av luktesansen i de videre undersøkelser

Det bør her understrekes at bruk av nesen vil være nyttig også i videre undersøkelser. Det er før nevnt at det *ikke er funnet forurensning i noen prøver der det ikke først har luktet kreosot*. Dette kan i praksis bety at det ikke vil være nødvendig å analysere prøver som ikke lukter, bortsett fra enkelte stikkprøver. Dette vil gi tilstrekkelig sikkerhet for at en opphentet jordprøve ikke er forurenset av kreosot.

Hydrologisk kartlegging:

Spredningen av forurensning kan i stor grad være avhengig av hydrologiske forhold. Det er derfor være av interesse å kartlegge grunnvannet i området bedre. Dette kan gjøres ved utsetting av vannstandsror spredt over området med systematisk avlesning over en lengre periode.

Utvidet undersøkelse ved kokeriet og på tørkeområdet

Ut fra påvist forurensning er det naturlig å gjøre utvidete og systematiske undersøkelser i området rundt kokeriet og på tørkeområdet for impregnerte materialer mellom kokeriet og fjorden, dvs. det er funnet PAH fra kreosot i grunnen.

Undersøkelse av det forurensete områdes avgrensning innover land:

Det bør tas prøveserier mellom "Boltinga" og kokeriet for å fastlegge utbredelsen av kreosotforurensning i denne retningen. Høyere vannstand i Drammensfjorden enn inne på land kan periodevis ha snudd grunnvannsstrømmen i området, slik at kreosot er presset innover området. Dessuten er det noe uklart akkurat hvor på området det kan ha blitt tørket impregnert materiale (f.eks. på jernbanevogner).

Sideveis spredning til nabotomtene:

Det bør tas enkelte prøveserier for eventuell analyse (basert på lukt) mhp. PAH langs grensen mot og om mulig inne på ABB-tomtten, og på Lierdelen av NSB-tomtten, dvs. lagringsområdet for trehvite sviller. Dette vil gi avklaring på om disse områdene overhodet er forurenset av kreosot.

Stikkprøver fra leirlaget

Enkelte stikkprøver fra leirlaget bør også tas ved nye prøveserier. Dette vil gi øket sikkerhet vedrørende utbredelsen av kreosot i dybden.

Undersøkelse av utlekking til fjorden

Det er trolig at det foregår utlekking av kreosot til fjorden. En utlekking av kreosot

vil ikke bety mye for vannet i Drammensfjorden, ettersom dette er en meget stor resipient.

Det er trolig at bunnsedimenter i fjorden utenfor impregneringsverket er kreosotforurenset. Dette kan avklares ved å ta skrapeprøver av bunnsedimenter utenfor impregneringsverket, og få disse analysert i laboratorium.

5.3.3 Forholdsregler ved fremtidig anvendelse av tomten

Det er påvist at deler av området er alvorlig forurenset. Fremtidige aktiviteter som gir mulighet for kontakt med de forurensete massene må ta hensyn til dette. Det bringes her noen momenter som vil danne rammen for slike aktiviteter.

Det må sikres at forurensningen ikke spres ukontrollert, f.eks. ved gravearbeider. Evt. forurensete masser må ikke dumpes på tilfeldige fyllplasser, men krever spesiell behandling/deponering for å unngå skadevirkninger på omgivelsene.

Ved grunnarbeider på tomten må det tas hensyn til forurensningen, slik at arbeiderne beskytter seg mot kreosotens skadelige virkninger. De letteste og flyktige forbindelsene i kreosot kan gi problemer ved innånding av damp, og kan bl.a. gi plager som kvalme, svimmelhet og hodepine. De tyngre komponentene er plagsomme etter kontakt med bar hud. Dette er lettere å beskytte seg mot ved beskyttende bekledning.

Bruk av tomten til aktiviteter som elvepark e.l. vil (foruten detaljert kartlegging av forurensningens omfang) kreve spesiell vurdering av nødvendige tiltak.

REFERANSESIDE

Oppdrag -rapport - dato - antall sider- revisjon

191008 Gk4418-1 15.09.93 26

Oppdragsgiver: NSB Eiendom

Kontaktperson: Knut Bråtalien

Kontrakt: objektnr. 191008

Distribusjon

Ei:

Ksm:

Geografiske opplysninger

Fylke: Buskerud

Kommune: Drammen / Lier

Sted: Brakerøya

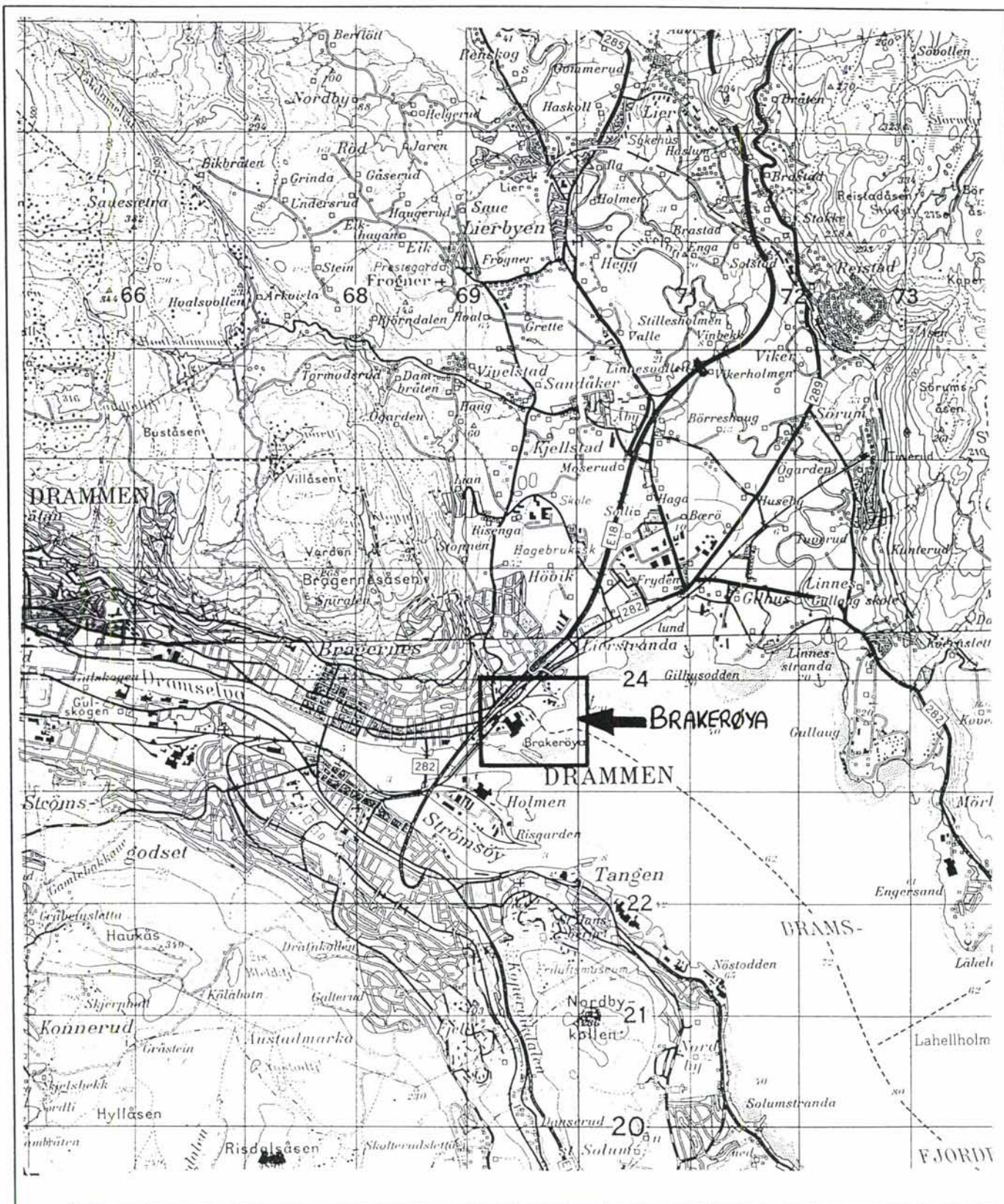
Kartblad: 1814 iii

UTM-koordinater: 5690 66233

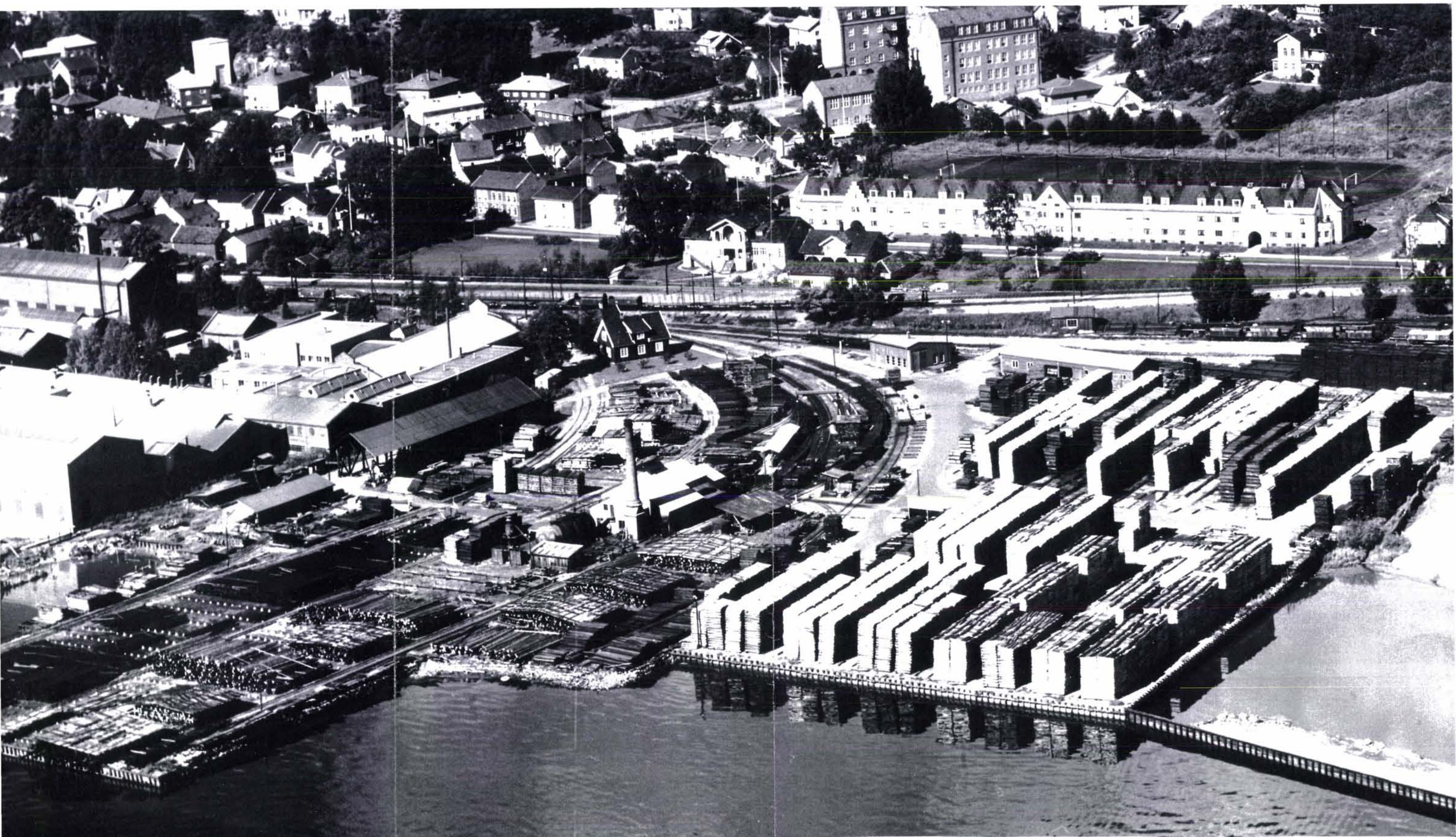
Banestrekning: Brakerøya - Drammen

Kilometer: Km 51.0

TEGNINGER



Rev	Revisjonen det gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
NSB EIENDOM BRAKERØYA IMPREGNERINGSVERK MILJØUNDERSØKELSER I GRUNNEN OVERSIKTSKART, DRAMMENSREGIONEN		Målestokk	Dato	12.09.1993	
		150000	Tegnet av	H.Heyerdahl	
			Kontrollert av		
			Godkjent av		
Arkiv bet.		Erstatn. for			
NSB Ingeniørtjenesten Bygg/Bane		Tegning nr. GK4418.1		Rev.	



Rev.	Revisjonen det gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	
	NSB Eiendom BRAKERØYA IMPREGNERINGSVERK MILJØUNDERSØKELSER I GRUNNEN FOTOGRAFI AV BRAKERØYA IMPREGNERINGSVERK, CA. 1965	Målestokk	Dato	12.09.1993		
			Tegnet av	H.Heyerdaahl		
				Kontrollert av		
				Godkjent av		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
	NSB Ingeniørtjenesten Bygg/Bane	Tegning nr.	Gk4418.2		Rev.	



Hermod Teigen

Ring Teigen

Grense NSB-tomt

NSB-tomt



Lier

Drammen

ABB Platehall (bygget 1982)

Sveisehall (bygget 1975)

Grense NSB-tomt

ABB National Transformer

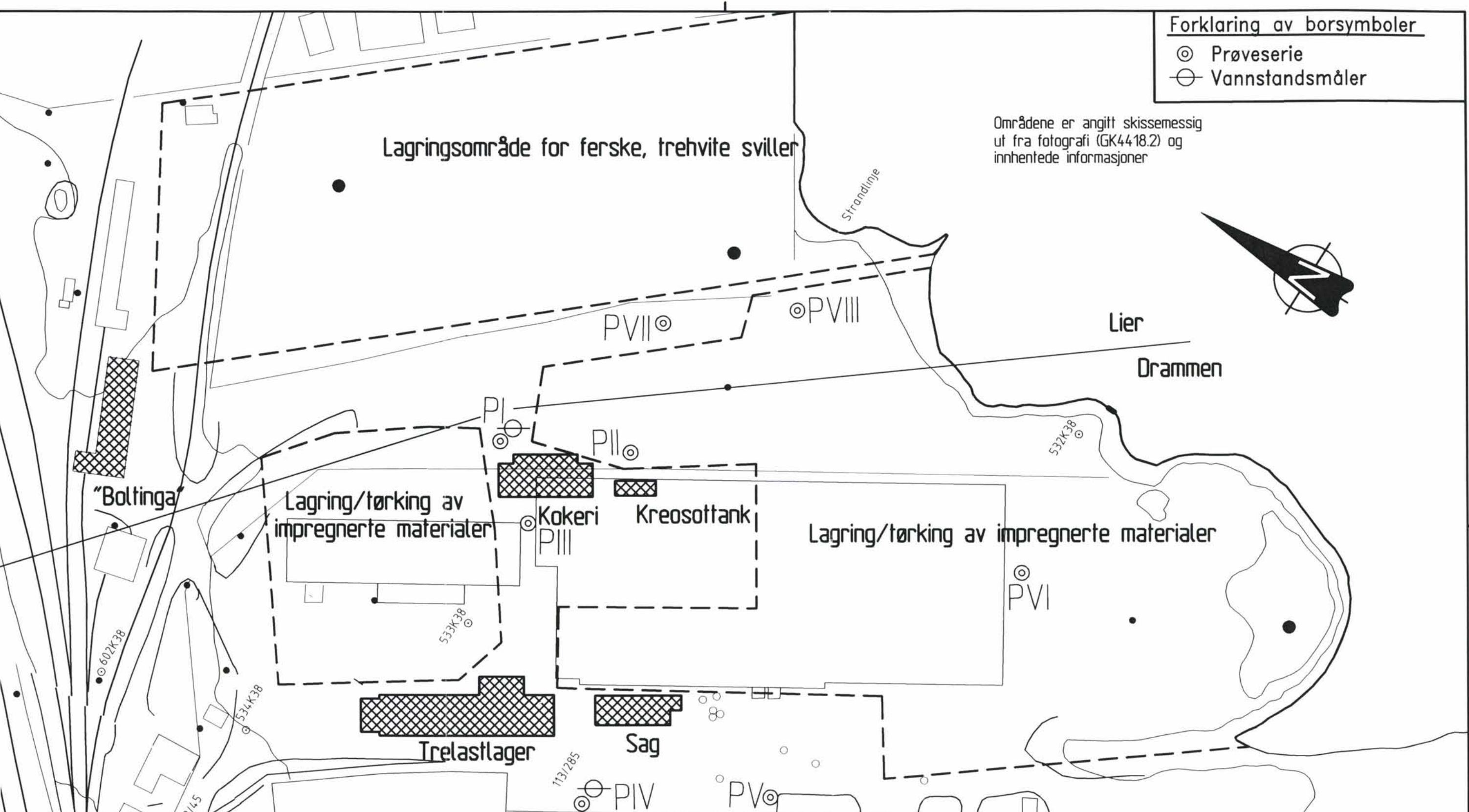
Rev.	Revisjonen det gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
NSB Eiendom BRAKERØYA IMPREGNERINGSVERK MILJØUNDERSØKELSER I GRUNNEN EIENDOMSGRENSER, NSB-TOMT DAGENS BYGNINGER		Målestokk	Dato	12.09.1993	
		1:1000	Tegnet av	H. Heyerdahl	
			Kontrollert av		
		Godkjent av	M		
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
NSB Ingeniørtjenesten Bygg/Bane		Tegning nr. Gk4418.3		Rev.	



Forklaring av borsymboler

- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Vannstandsmåler

Områdene er angitt skissemessig ut fra fotografi (GK4418.2) og innhentede informasjon



Rev.	Revisjonen det gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
	NSB Eiendom	Målestokk	Dato	12.09.1993	
	BRAKERØYA IMPREGNERINGSVERK	1:1000	Tegnet av	HHeyerdahl	
	MILJØUNDERSØKELSER I GRUNNEN		Kontrollert av		
	ORGANISERING AV	Arkiv bet.	Godkjent av	<i>ll</i>	
	KREOSOTIMPREGNERINGSVERKET	Erstatn. for			
	NSB Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	GK4418.4	Rev.	
	Bygg/Bane				

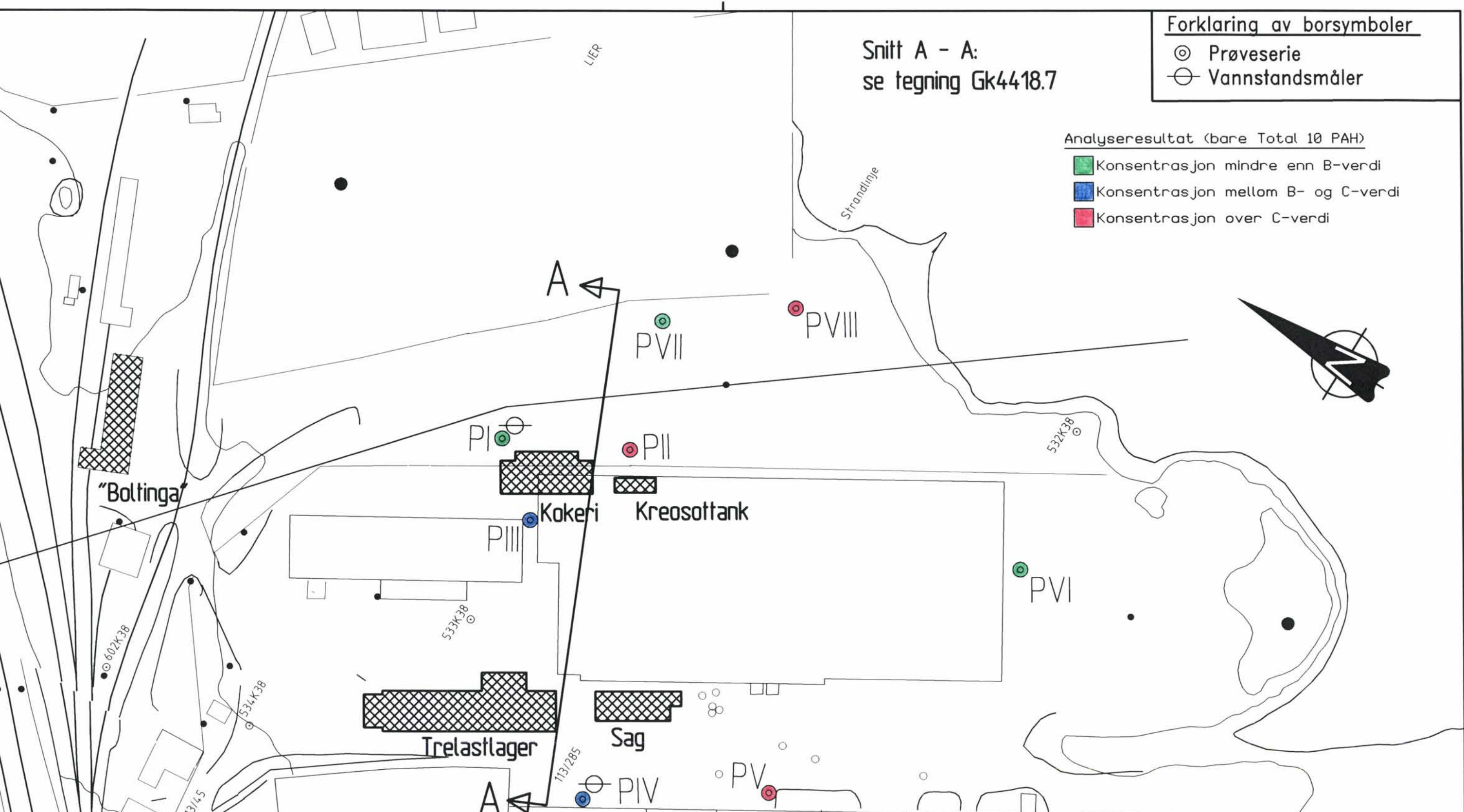
Forklaring av borsymboler

- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Vannstandsmåler

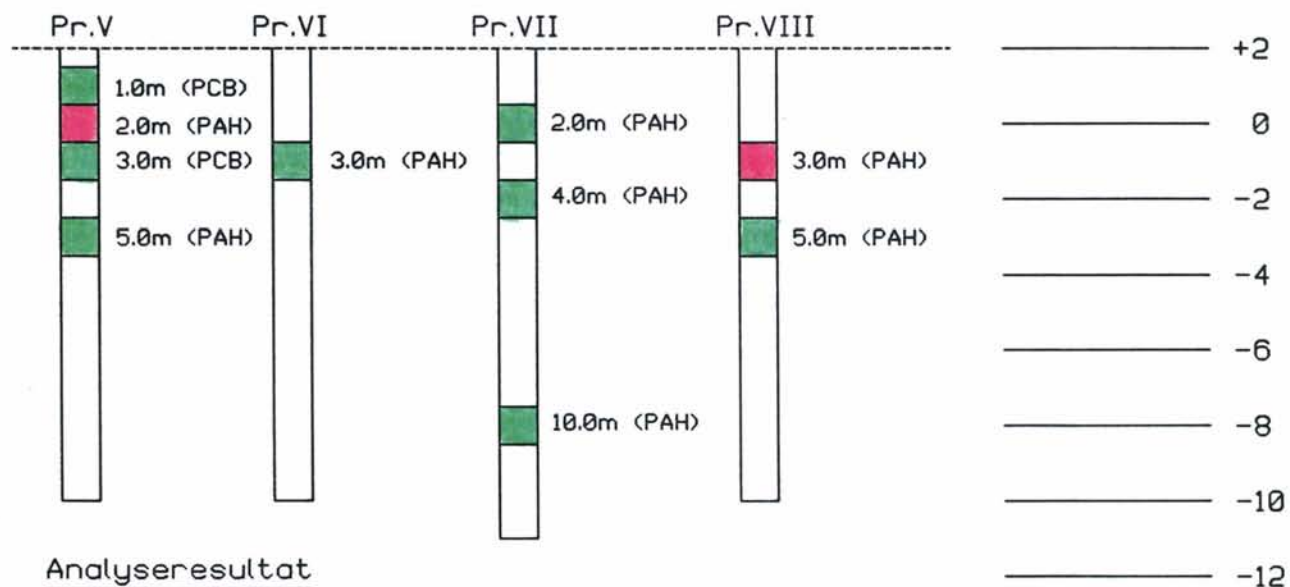
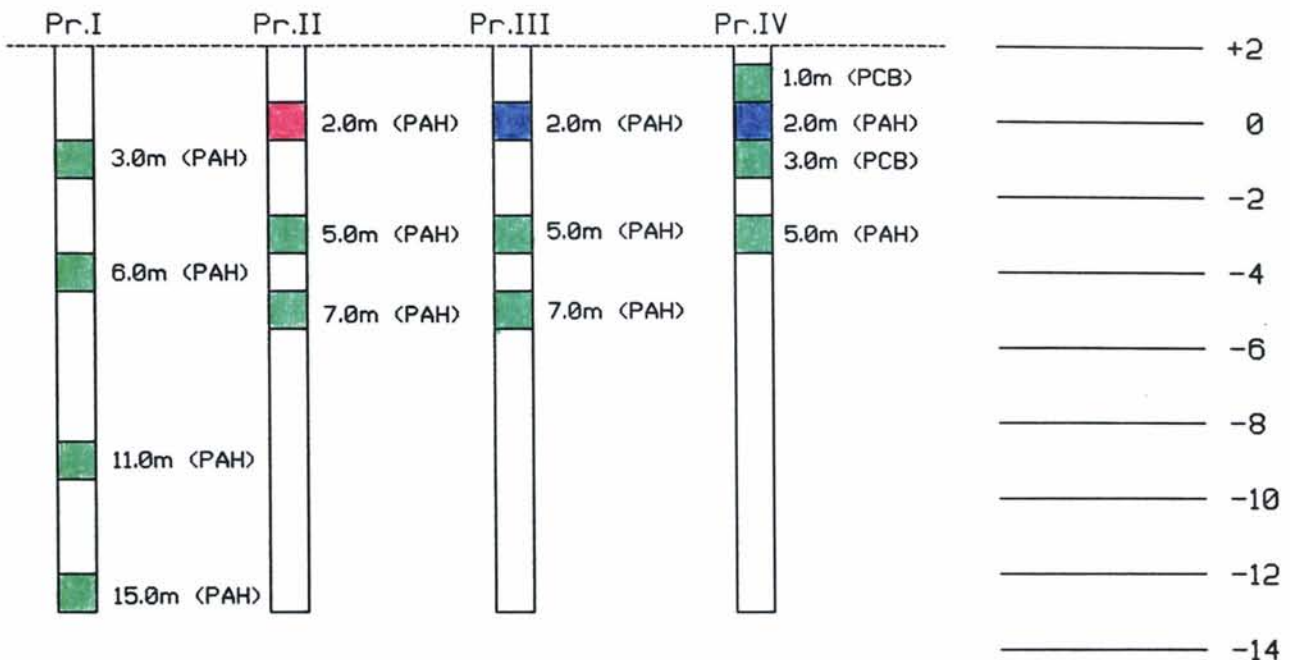
Snitt A - A:
se tegning Gk4418.7

Analyseresultat (bare Total 10 PAH)

- Konsentrasjon mindre enn B-verdi
- Konsentrasjon mellom B- og C-verdi
- Konsentrasjon over C-verdi



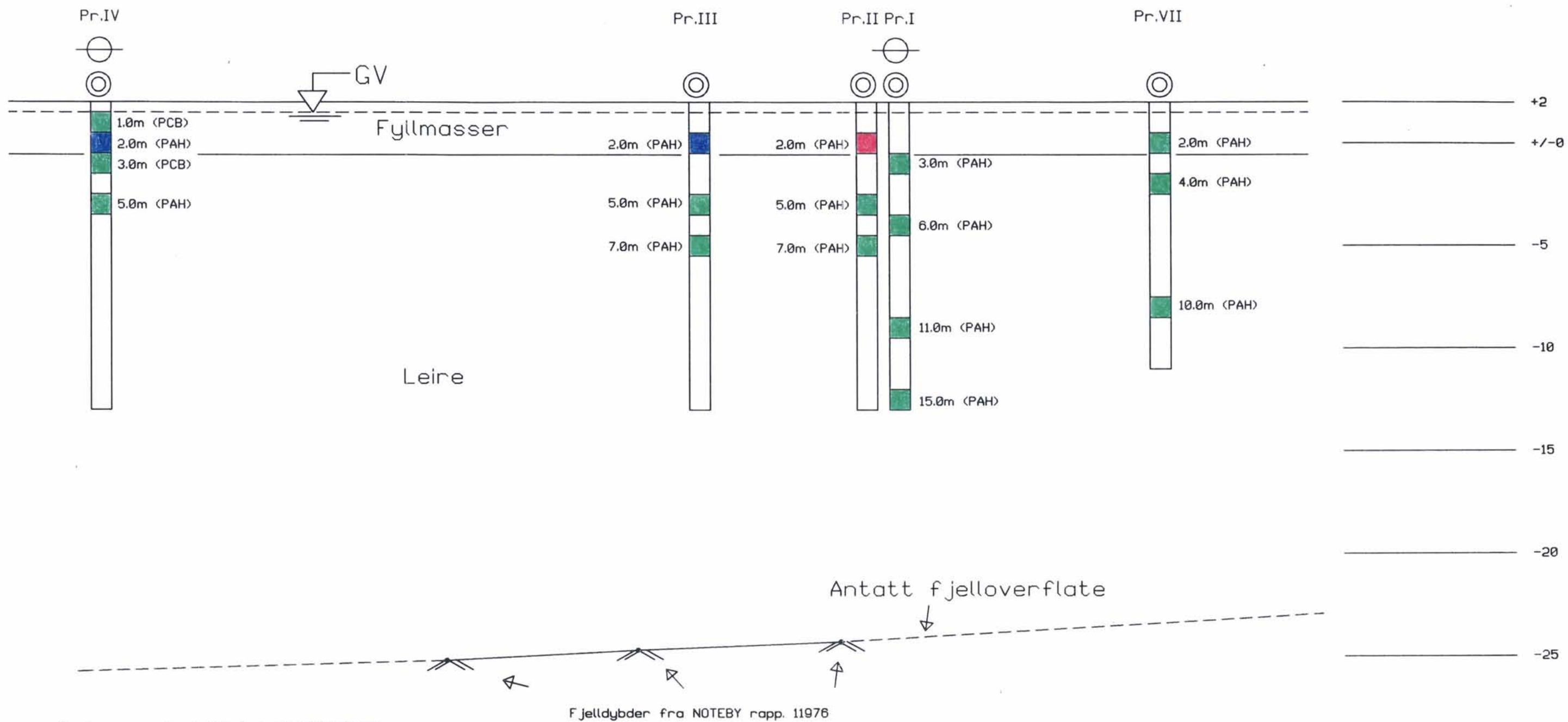
Rev.	Revisjonen det gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
NSB Eiendom BRAKERØYA IMPREGNERINGSVERK MILJØUNDERSØKELSER I GRUNNEN BORPLAN, FORURENSNING		Målestokk	Dato	12.09.1993	
		1:1000	Tegnet av	H.Heyerdahl	
			Kontrollert av	[Signature]	
Arkiv bet.		Godkjent av	[Signature]		
Erstatn. for					
NSB Ingeniørtjenesten Bygg/Bane		Tegning nr.	Gk.4418.5		Rev.



Analyseresultat

- Konsentrasjon mindre enn B-verdi
- Konsentrasjon mellom B- og C-verdi
- Konsentrasjon over C-verdi

Rev.	Revisjonen det gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
NSB EIENDOM BRAKERØYA IMPREGNERINGSVERK MILJØUNDERSØKELSER I GRUNNEN KJEMISKE ANALYSERESULTATER		Målestokk	Dato	12.09.1993	
		h=1:200	Tegnet av	H.Heyerdahl	
			Kontrollert av		
			Godkjent av		
Arkiv bet.		Erstatn. for			
NSB Ingeniørtjenesten Bygg/Bane				Tegning nr.	GK4418.6
				Rev.	



Fjelldybder fra NOTEBY rapp. 11976

Analyseresultat (Total 10 PAH/PCB)

- Konsentrasjon mindre enn B-verdi
- Konsentrasjon mellom B- og C-verdi
- Konsentrasjon over C-verdi

(Prøveseriene er projisert inn i profilet)

Forklaring av børsymbolene

⊖ Vannstandsrør

⊙ Prøveserie

Rev.	Revisjonen det gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
	NSB BANEREGION ØST BRAKERØYA IMPREGNERINGSVERK MILJØUNDERSØKELSER I GRUNNEN PROFIL A - A FJELLOVERFLATE, LAGDELING	Målestokk	Dato	12.09.1993	
		$h = 1:200$	Tegnet av	H.Heyerdahl	
		$l = 1:1000$	Kontrollert av		
		Arkiv bet.	Godkjent av		
	Erstatn. for				
	NSB BANE INGENIØRTJENESTEN	Tegning nr.	Gk4418.7		Rev.

VEDLEGG

VEDLEGG A:

BREV VEDRØRENDE NEDLEGGELSE AV BRAKERØYA IMPREGNERINGSVERK

Postadresse: Storgaten 33
Telefon: 20 95 50
Telegr.adr.: Jernbanestyret

Bilag (antall)

Alle distrikter (unntatt
Drammen) kaf. alle distr.
Gjenpart: AØD, Fd, Tbk, Ffk, Fik,
J, P, B, BR, Sg, sak
Distriktsjefen 1680/3,
BRAKERØYA impr.
verk

Deres ref. og datum

Eget saknr. og ref.
1615/0 F/E.Hø.

Datum

Sak

NEDLEGGING AV BRAKERØYA IMPREGNERINGSVERK

Det vises til brev herfra datert 3.9.72, sak 1615/0 F/E.Hø, om bl.a. overføring til distriktet av impregneringsverkets tomteområde, bygninger, boreutstyr og platepåskruiningsanlegg.

Det er bestemt at verkets svillebeholdning (ca. 4700 borede sviller) overføres til Drammen distrikt, som forutsettes å sørge for utkjøringen.

Driften ved Brakerøya impregneringsverk er dermed bragt til avslutning. Gjenværende eiendeler ved impregneringsverket pr. 1.10.72 overføres til Drammen distrikt fra nevnte dato.

Man vil ved eget brev komme tilbake til spørsmålet om eventuell overflytting av gjenværende personale til distriktet.

For Generaldirektøren

VEDLEGG B:

UTSKRIFT AV BORMANNSKAPETS LOGGINGER (BORBOK)

- B1: Prøveserie I
- B2: Prøveserie II
- B3: Prøveserie III
- B4: Prøveserie IV
- B5: Prøveserie V
- B6: Prøveserie VI
- B7: Prøveserie VII
- B8: Prøveserie VIII

Oppdragsnr. 191008	Oppdrag: Bragernes - NSB, miljøundersøkelse
Dato: 09-11-92	Sign. TEN/03
Borpunkt: I	Metode: Skovlbør/prøvetaking

Dybde:	Metode:	Prøve nr. (for kjemisk analyse)	Beskrivelse av prøven:
1.0	Skovlboring		Tørrskorpeleire. Ikke merkbar lukt.
2.0			Leire m. tørrskorpeflekker. Lukt av kreosot.
3.0	Prøvetaking	Pr.I 3.0m (PAH)	Leire. Sterk kreosotlukt.
4.0			Leire. Sterk kreosotlukt.
5.0			Kvikkleire. Kreosotlukt.
6.0		Pr.I 6.0m (PAH)	Kvikkleire. Kreosotlukt.
7.0			Leire, noe kvikk. Mindre kreosotlukt.
8.0			Leire. Svak kreosotlukt.
9.0			Leire. Svak kreosotlukt.
10.0			Leire. Kreosotlukt.
11.0		Pr.I 11.0m (PAH)	Leire. Kreosotlukt.
12.0			Leire. Ikke merkbar lukt.
13.0			" " " "
14.0			" " " "
15.0		Pr.I 15.0m (PAH)	" " " "

Oppdragsnr. 191008	Oppdrag: Bragernes - NSB, miljøundersøkelse
Dato: 11-11-92	Sign. TEN/OB
Borpunkt: II	Metode: Skovlbør/prøvetaking

Dybde:	Metode:	Prøve nr. (for kjemisk analyse)	Beskrivelse av prøven:
1.0	Skovlboring		Fyllmasse, leire og silt. Sterk kreosotlukt.
2.0		Pr.II 2.0m (PAH)	Siltig leire m. planterester. Sterk kreosotlukt.
3.0	Prøvetaking		Leire. Svak kreosotlukt.
4.0			<ingen prøve, sandlag?>
5.0		Pr.II 5.0m (PAH)	Leire. Kreosotlukt.
6.0			Kvikkleire. Ikke merkbar lukt.
7.0		Pr.II 7.0m (PAH)	Kvikkleire. Svak kreosotlukt.
8.0			Kvikkaktig leire. Ikke merkbar lukt.
9.0			" " " " "
10.0			" " " " "
11.0			" " " " "
12.0			" " " " "
13.0			" " " " "
14.0			" " " " "
15.0			Leire. Ikke merkbar lukt.

Oppdragsnr. 191008	Oppdrag: Bragernes - NSB, miljøundersøkelse
Dato: 13-11-92	Sign. TEN/OB
Borpunkt: III	Metode: Skovlbør/prøvetaking

Dybde:	Metode:	Prøve nr. (for kjemisk analyse)	Beskrivelse av prøven:
1.0	Skovlboring		Fyllmasse, leire og silt. Sterk kreosotlukt.
2.0		Pr. III 2.0m (PAH)	Fast leire. Sterk kreosotlukt.
3.0	Prøvetaking		Leire. Kreosotlukt.
4.0			Leire. Kreosotlukt.
5.0		Pr. III 5.0m (PAH)	Kvikkleire. Svak kreosotlukt.
6.0			Kvikkleire. Ikke merkbar lukt.
7.0		Pr. III 7.0m (PAH)	" " " "
8.0			" " " "
9.0			" " " "
10.0			" " " "
11.0			Leire. Ikke merkbar lukt.
12.0			" " " "
13.0			" " " "
14.0			" " " "
15.0			" " " "

Oppdragsnr. 191008	Oppdrag: Bragernes - NSB, miljøundersøkelse
Dato: 13-11-92	Sign. TEN / OB
Borpunkt: IV	Metode: Skovlbør/prøvetaking

Dybde:	Metode:	Prøve nr. (for kjemisk analyse)	Beskrivelse av prøven:
1.0	Skovlboring	Pr. IV 1.0m (PCB)	Sand, silt, matjord. Kreosotlukt.
2.0		Pr. IV 2.0m (PAH)	Gytjeaktig silt og leire. Kreosotlukt.
3.0	Prøvetaking	Pr. IV 3.0m (PCB)	Leire. Svak kreosotlukt.
4.0			Leire. Ikke merkbar lukt.
5.0		Pr. IV 5.0m (PAH)	" " " "
6.0			" " " "
7.0			" " " "
8.0			" " " "
9.0			" " " "
10.0			" " " "
11.0			" " " "
12.0			Leire, muligens kvikkaktig. Ikke merkbar lukt.
13.0			Leire, kvikkaktig. Ikke merkbar lukt.
14.0			<ingen prøve>
15.0			Leire, kvikkaktig. Ikke merkbar lukt.

Oppdragsnr. 191008	Oppdrag: Bragernes - NSB, miljøundersøkelse
Dato: 18-11-92	Sign. TEN/OB
Borpunkt: v	Metode: Skovlbør/prøvetaking

Dybde:	Metode:	Prøve nr. (for kjemisk analyse)	Beskrivelse av prøven:
1.0	Skovlboring	Pr. V 1.0m (PCB)	Fyllmasse, sand og grus. Kreosotlukt.
2.0		Pr. V 2.0m (PAH)	Gytjeaktig m. stein, antagelig gammel sjøbunn. Kreosotlukt.
3.0	Prøvetaking	Pr. V 3.0m (PCB)	Silt og sand m. trerester. Lukter gammel sjøbunn. Ikke merkbar kreosotlukt.
4.0			Mørk leire. Ikke merkbar kreosotlukt.
5.0		Pr. V 5.0m (PAH)	Leire. Ikke merkbar kreosotlukt.
6.0			" " " "
7.0			" " " "
8.0			" " " "
9.0			" " " "
10.0			" " " "
11.0			" " " "
12.0			" " " "

Oppdragsnr. 191008	Oppdrag: Bragernes - NSB, miljøundersøkelse
Dato: 19-11-92	Sign. TEN / OB
Borpunkt: VI	Metode: Skovlbør/prøvetaking

Dybde:	Metode:	Prøve nr. (for kjemisk analyse)	Beskrivelse av prøven:
1.0	Skovlboring		Fyllmasse. Ikke merkbar kreosotlukt.
2.0			Leire, sand. Ant. fyllmasse. Ikke merkbar kreosotlukt.
3.0		Pr. VI 3.0m (PAH)	Leire, sandig. Ikke merkbar kreosotlukt.
4.0	Prøvetaking		Silt, leire og sand < liten prøve, fikk ikke hele prøven med opp>. Ikke merkbar kreosotlukt.
5.0			Leire. Ikke merkbar kreosotlukt.
6.0			" " " "
7.0			" " " "
8.0			" " " "
9.0			" " " "
10.0			" " " "
11.0			" " " "
12.0			" " " "

Oppdragsnr. 191008	Oppdrag: Bragernes - NSB, miljøundersøkelse
Dato: 20-11-92	Sign. TEN/OB
Borpunkt: VII	Metode: Skovlbør/prøvetaking

Dybde:	Metode:	Prøve nr. (for kjemisk analyse)	Beskrivelse av prøven:
1.0	Skovlboring		Fyllmasse m. grus, stein, leire. Svak kreosotlukt.
2.0		Pr. VII 2.0m (PAH)	Fyllmasse, leire, grus. Svak kreosotlukt.
3.0	Prøvetaking		<Ingen prøve. Ant. grus. Overgang fra fylling til gammel sjøbunn.>
4.0		Pr. VII 4.0m (PAH)	Leire. Sterk kreosotlukt.
5.0			Kvikkleire. Svak kreosotlukt.
6.0			Kvikkleire. Svak kreosotlukt.
9.0			Kvikkleire. Svak kreosotlukt.
10.0		Pr. VII 10.0m (PAH)	Kvikkleire. Ikke merkbar kreosotlukt.
11.0			" " " "
12.0			" " " "
13.0			" " " "

Oppdragsnr. 191008	Oppdrag: Bragernes - NSB, miljøundersøkelse
Dato: 24-11-92	Sign. TEN/OB
Borpunkt: VIII	Metode: Skovlbor/prøvetaking

Dybde:	Metode:	Prøve nr. (for kjemisk analyse)	Beskrivelse av prøven:
1.0	Skovlboring		Fyllmasse, stein, jord, grus, leire. Svak kreosotlukt.
2.0			Fyllmasse, leire, grus. Svak kreosotlukt.
3.0	Prøvetaking	Pr. VIII 3.0m (PAH)	Fyllmasse, leire m. trerester. Kreosotlukt.
4.0			Leire. Ikke merkbar kreosotlukt.
5.0		Pr. VIII 5.0m (PAH)	" " " "
6.0			" " " "
7.0			" " " "
8.0			" " " "
9.0			Kvikkleire. Ikke merkbar kreosotlukt.
10.0			" " " "
11.0			" " " "
12.0			" " " "

VEDLEGG C:

NEDERLANDSKE ABC-VERDIER

Nederlandske ABC-verdier for forurensning av jord og grunnvann.

VEDLEGG C

A - referanseverdi for uforurenset jord/grunnvann
 B - grensverdi for nærmere undersøkelse
 C - grensverdi for tiltak

Stoffer	Jord (mg/kg tørrvekt)			Grunnvann (ug/l)		
	A	B	C	A	B	C
I. Metaller						
Krom (Cr)	100 *	250	800	1	50	200
Kobolt (Co)	20	50	300	20	50	200
Nikkel (Ni)	35 *	100	500	15	50	200
Kobber (Cu)	36 *	100	500	15	50	200
Sink (Zn)	140 *	500	3000	150	200	800
Arsen (As)	29 *	30	50	10	30	100
Molybden (Mo)	10	40	200	5	20	100
Kadmium (Cd)	0,8 *	5	20	1,5	2,5	10
Tinn (Sn)	20	50	300	10	30	150
Barium (Ba)	200	400	2000	50	100	500
Kvikksølv (Hg)	0,3 *	2	10	0,05	0,5	2
Bly (Pb)	85 *	150	600	15	50	200
II. Uorganiske forbindelser						
Ammonium (som N)	-	-	-	-	1000	3000
F (total)	500 *	400	2000	500	1200	4000
CN (total-fri)	1	10	100	5	30	100
CN (total-kompleks)	5	50	500	10	50	200
S (total-sulfiden)	2	20	200	10	100	300
Br (total)	20	50	300	300	500	2000
PO4 (som P)	-	-	-	-	200	700
III. Aromatiske forbindelser						
Bensen	0,05 (d)	0,5	5	0,2 (d)	1	5
Etylbensen	0,05 (d)	5	50	0,2 (d)	20	60
Toluen	0,05 (d)	3	30	0,2 (d)	15	50
Xylen	0,05 (d)	5	50	0,2 (d)	20	60
Fenoler	0,05 (d)	1	10	0,2 (d)	15	50
Aromater (total)	-	7	70	-	30	100
IV. Polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)						
Naftalen	0,01 *	5	50	0,2 (d)	7	30
Fenantren	0,1 *	10	100	0,005 (d)	2	10
Antracen	0,1 *	10	100	0,005 (d)	2	10
Fluoranten	0,1 *	10	100	0,005 (d)	1	5
Chrysen	0,01 *	5	50	0,005 (d)	0,5	2
Benzo(a)antracen	1 *	5	50	0,005 (d)	0,5	2
Benzo(a)pyren	0,1 *	1	10	0,005 (d)	0,2	1
Benzo(k)fluoranten	10 *	5	50	0,005 (d)	0,5	2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	10 *	5	50	0,005 (d)	0,5	2
Benzo(ghi)perylen	10 *	10	100	0,005 (d)	1	5
PAH (total)	1	20	200	-	10	40
V. Klorerte hydrokarboner						
Alifatiske klorhydrok. (indiv.)	0,001-0,01 **	5	50	0,01 (d)	10	50
Alifatiske klorhydrok. (total)	-	7	70	-	15	70
Klorbensener (indiv.)	0,01 *	1	10	0,01 (d)	0,5	2
Klorbensener (total)	-	2	20	-	1	5
Klorfenoler (indiv.)	0,1 *	0,5	5	0,01 (d)	0,3	1,5
Klorfenoler (total)	-	1	10	-	0,5	2
KlorPAH-er (total)	-	1	10	-	0,2	1
PCB-er (total)	0,001-0,01 **	1	10	0,01 (d)	0,2	1
EOCl (total)	0,1	8	80	1	15	70
VI. Sprøytemidler						
Organoklor (indiv.)	0,001-0,1 **	0,5	5	1/0,01 (d)	0,2	1
Organoklor (total)	-	1	10	-	0,5	2
ikke klor (indiv.)	0,01 *	1	10	1/0,01 (d)	0,5	2
ikke klor (total)	-	2	20	-	1	5
VII. Andre forurensninger						
Tetrahydrofuran	0,1	4	40	0,5	20	60
Pyridin	0,1	2	20	0,5	10	30
Tetrahydratiofen	0,1	5	50	0,5	20	60
Cyklohexanon	0,1	6	60	0,5	15	50
Styren	0,1	5	50	0,5	20	60
Ftalater (total)	0,1	50	500	0,5	10	50
Oxyderte PAH (total)	1	200	2000	0,2	100	400
Mineral olje	1-50 **	1000	5000	50 (d)	200	600

* Referanseverdi er avhengig av jordtype, verdi gjelder for "standard jord" med 10% organisk materiale og 25% leir.
 ** i tillegg til * er referanse verdi avhengig av de forskjellige kjemiske stoffer i gruppen.
 (d) deteksjonsgrense med vannlige analysemetoder.

VEDLEGG D:

ANALYSEMETODER FOR PÅVISNING AV PAH/PCB

D1-D3: Analysemetode for påvisning av PCB

D4-D5: Analysemetode for påvisning av PAH

VEDLEGG D1



PCB OG KLORPESTICID ANALYSER

Analysen følger forslag til nederlandsk standard (VPR C 88-16)

Følgende PCB stoffer blir kvantifisert:

- 2,4,4'-triklorobifenyl (PCB 28)
- 2,5-2',5'-tetraklorobifenyl (PCB 52)
- 2,4,5-2',5'-pentaklorobifenyl (PCB 101)
- 2,4-3',4',5'-pentaklorobifenyl (PCB 118)
- 2,3,4-2',4',5'-heksaklorobifenyl (PCB 138)
- 2,4,5-2',4',5'-heksaklorobifenyl (PCB 153)
- 2,3,4,5-2',4',5'-heptaklorobifenyl (PCB 180)

I klorpesticidanalysen inngår følgende enkeltstoffer:

- | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------|
| ● α -HCH | ● β -HCH | ● γ -HCH |
| ● δ -HCH | ● HCB | ● Isodrin |
| ● Telodrin | ● Heptaklor | ● Heptaklorepoxyd |
| ● α -endosulfan | ● β -endosulfan | ● Endosulfansulfat |
| ● Aldrin | ● Dieldrin | ● Endrin |
| ● DDE | ● DDD | ● DDT |

1 FORBEHANDLING

1.1 Grunnvann

Rundt 1 liter vannprøve blir ekstrahert 2 ganger med 100 ml petroleumseter. Ekstraktene slås sammen (200 ml), tørkes med vannfri natriumsulfat og inndampes til 10 ml ved hjelp av en Kurdia Danish inndampningsapparat. Deretter benyttes nitrogengjennomlufting ved romtemperatur til inndampning til 1,0 ml.

1.2 Jord

Rundt 20 gram jord blir ristet i 10 minutter med petroleumseter. Ekstraksjonsvæsken suges av og rystes med 100 ml vann i skilletrakt.

Petroleumseteren blir deretter tørket med vannfri natriumsulfat, inndampet til 10 ml ved hjelp av en Kurdia Danish inndampningsapparat. Deretter benyttes nitrogengjennomlufting ved romtemperatur til inndampning til 1,0 ml.

D2



1.3 Rensing av ekstraktene

For å fjerne polare forbindelser blir ekstraksjonsvæsken (1 ml) fra 1.1 og 1.2 eluert gjennom en adsorpsjonskolonne pakket med 2 gram aluminiumoksid deaktivert med 11% vann. Til elueringsvæske benyttes 12 ml petroleumseter.

Eluatet dampes inn til 1,0 ml ved nitrogengjennomlufting ved romtemperatur.

1.4 Fraksjonering av PCB fra svakt polare klorpesticider

Eluatet fra 1.3 skilles i to fraksjoner ved hjelp av søylekromatografi. Søylene består av 1,5 g silikagel deaktivert med 5 % vann.

Første fraksjon elueres ut etter gjennomgang av ca. 25 ml petroleumseter. Denne fraksjonen har med seg alle PCB komponentene sammen med upolare klorpesticidene HCB; p.p' - DDE, heptaklor, aldrin og p.p' - DDT.

Siste fraksjon elueres ut med ca. 25 ml petroleumseter med dietyleter (blandingsforhold 75/25 volum %). Denne elueringsfraksjonen inneholder de mest polare forbindelsene α -HCH, γ -HCH, dieldrin, endrin, o,p'-DDD, og -endosulfan.

De to fraksjonenes elueringsvolum kontrolleres mot standarder.

Begge fraksjoner dampes inn til 1,0 ml ved nitrogengjennomlufting ved romtemperatur.

2 ANALYSEINSTRUMENTERING

Til analysen benyttes det gaskromatograf (GC) med elektroninnfangningsdetektor (GC/ECD) eller massespektrometri (GC/MS). GC/MS gir spesifikke resultater uten interferens dersom det er elementært svovel i prøven, men analysetiden er lengre og mer kostbar.

Innhold av elementært svovel i fraksjonene fra 1.5 vil gi interferens i GC/ECD analyser, men svovelet kan fjernes fra første fraksjon i 1.4 ved å riste ekstrakten i 1 minutt med 0,5 g natriumsulfitt og 2 ml 0,1 M tetrabutylamoniumhydrogensulfitt i 2-propanol.

Blandingen skylles deretter ved risting med vann i 1 minutt. Den organiske fasen injiseres i sammen med intern standard (GC) (1 - 5 μ l).

D3



Deteksjonsgrenser for GC/ECD ved 1 l prøvevolum:

Vann: 0,02 $\mu\text{g/l}$

Jord: 0,02 mg/kg

Lavere deteksjonsgrenser kan oppnås dersom vann/jordmengden økes. Eksempel
2l vann og 150 g jord (tørrvekt) gir deteksjonsgrenser for GC/ECD:

Vann: 0,01 $\mu\text{g/l}$

Jord: 0,01 mg/kg

D4



PAH-ANALYSER

Metoden beskriver de 16 prioriterte PAH-forbindelsene utpekt av USEPA.

Analysen på vann- og jordprøver blir utført som følger:

Vannprøver

Vannprøver (rundt 1 l) blir ekstrahert med pentan. Etter at prøven er tørket med natriumfosfat blir pentanfraksjonen konsentrert vha. en Kuderna-Danish evaporator og renses med Aluminiumoksid. Ekstraktet blir så analysert på HPLC med både UV- og fluorescensdetektor.

Jordprøver

Etter at jordprøven er tørket med en blanding av Na_2SO_4 og talkum, blir jorden ekstrahert med aceton. Etter å ha ristet blandingen med Pentan blir aceton fraksjonen vasket ut med vann. Pentanfraksjonen blir behandlet på samme måte som beskrevet under vannprøvene.

Tekniske data

- Metode: VPR C85-11 (identisk med NEN 6524)
- Deteksjonsgrenser:
- Vann: Varierer mellom 0,01 og 0,6 $\mu\text{g/l}$. (Basert på et prøvevolum på 1 liter)
 - Jord: Varierer mellom 0,0003 og 0,15 mg/kg tørr jord. (Basert på 10 g tørr prøve).
- Bestemmelsesnivå: To ganger deteksjonsgrensen.
- Presisjon: Total PAH i jordprøve, 49 mg/kg tørrstoff $\pm 30\%$ (n = 6).
- Nøyaktighet: Ukjent for naturlige prøver. Gjenvinning på matriks prøver tilsatt kjent mengde stoff og sertifisert referansemateriale er 60-80% for de 4 letteste PAH stoffene, og 90-120% for de gjenværende 12 PAH.

D5

**Metode verifisering:**

- Første nivå: Sjekk "blank" prøve, QC jordprøve, vannprøve tilsatt kjent mengde forbindelse, gjenvinning av intern standard tilsatt hver prøve.
- Andre nivå: Sertifisert referanse materiale (SRM 1647, National Institute of standards and Tecnology, Washington) og QC jordprøve.
- Tredje nivå: Interlaboratorie tester.

VEDLEGG E:

KJEMISKE ANALYSERESULTATER FRA WITTEVEEN+BOS

Prøver analysert mhp. PAH

E1:	Prøveserie I	dybde 3m
E2:		6m
E3:		11m
E4:		15m

E5:	Prøveserie II	dybde 2m
E6:		5m
E7:		7m

E8:	Prøveserie III	dybde 2m
E9:		5m
E10:		7m

E11:	Prøveserie IV	dybde 2m
E12:		5m

E13:	Prøveserie V	dybde 2m
E14:		5m

E15:	Prøveserie VI	dybde 3m
------	---------------	----------

E16:	Prøveserie VII	dybde 2m
E17:		4m
E18:		10m

E19:	Prøveserie VIII	dybde 3m
E20:		5m

Prøver analysert mhp. PCB

E21:	Prøveserie IV	dybde 1m
E22:		3m

E23:	Prøveserie V	dybde 1m
E24:		3m

Raadgevende ingenieurs

Bos**Witteveen**

ordernummer 11005

VEOLEGG E1laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
Milieu**KOPI**PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 8 79 11
telefax (05700) 8 73 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-I 3.0

Proveserie I, diepte 3 m

Droge stof	µg/g	72.1
Naftaleen	mg/kgds	<0.1
Acenaftyleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	<0.1
Fenantreen	mg/kgds	0.1
Antraceen	mg/kgds	<0.1
Fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Pyreen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.1
Chryseen	mg/kgds	<0.01
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.1
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAK's	mg/kgds	<1

PAH

↳ = PAH

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht
Jokkele
Willemstad
Duba

tebstaat afgesloten door

18/12/92

pagina 1 van 1

borsaf laboratorium.

QUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 29 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen

Gebouwen
Infrastructuur
Milieu

ordernummer 11006

laboratorium
onderzoek

KOPI

PROJECTCODE Ngr 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.PROJECTLEIDER T.Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T.Rodsand.MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-1 6.0

Proveserie I, 6m

PAH

Droge stof	µg/m	72.3
Naftaleen	mg/kgds	<0.1
Acenafteleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	<0.1
Fenantreen	mg/kgds	<0.1
Antraceen	mg/kgds	<0.1
Fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Pyreen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.1
Chryseen	mg/kgds	<0.01
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAH's	mg/kgds	<1

Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.van Twickelstraat 2
postbus 223
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 9 79 11
telefax (05700) 8 73 44Deventer
Aimere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht
Jakarta
Willemstad
Dubai

labsluit afgesloten op:

18/12/92

pagina 1 van 1

bureau laboratorium:

QUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgavende ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11007

Gebouwen
Infrastructuur
Milieulaboratorium
onderzoek
KOPIPROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-1 11.0

Proveserie I, 11m

PAH

Droge stof	µg/a	73.6
Naftaleen	ng/kgds	<0.1
Acenafthyleen	µg/kgds	<0.2
Acenafteen	µg/kgds	<0.1
Fluoreen	µg/kgds	<0.1
Benantroen	µg/kgds	0.1
Antraceen	µg/kgds	<0.1
Fluoranteen	µg/kgds	0.1
Pyreen	ng/kgds	<0.1
Benzo(a)antraceen	µg/kgds	<0.1
Chryseen	ng/kgds	<0.01
Benzo(b)fluoranteen	µg/kgds	<0.1
Benzo(k)fluoranteen	µg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	µg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	µg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	µg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	µg/kgds	<0.1
Totaal 16 PAK's	ng/kgds	<1

WitteveenBos
Raadgavende ingenieurs b.v.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 9 78 11
telefax (05700) 0 78 44Deventer
Almere
Bergen en Zoom
Den Haag
Maastricht
Jakarta
Willemstad
Ducati

labstaaf afgesloten op:

18/12/92

pagina 1 van 1

paraf. laboratorium

QUALIFIED
BY STELABingeschreven in het
STELAB register
voor laboratoria
onder nr. 59 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

E4

Raadgevende ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11008

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
Milieu

KOPI

PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (08700) 9 70 11
telefax (08700) 9 73 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-I 15.0

Proveserie I, 15m

PAH

Droge stof	µg/m	77.1
Naftaleen	mg/kgds	<0.1
Acenafyleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	<0.1
Fenantreen	mg/kgds	<0.1
Antraceen	mg/kgds	<0.1
Fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Pyreen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.1
Chryseen	mg/kgds	<0.01
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAK's	mg/kgds	<1

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Moagricht
Jakarta
Willemstad
Dubai

abslut afgesloten op

18/12/92

pagina 1 van 1

perant laboratorium:

QUALIFIED
BY STERLABIngeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 29 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

ES

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen +

Gebouwen
Infrastructuur
Milieu

ordernummer 11009

KOPI

laboratorium
onderzoekWitteveen+Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (09700) 9 79 11
telefax (09700) 9 79 44PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.PROJECTLEIDER T.Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T.Rodsand.MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-II 2.0

Proveserie II, 2m

PAH

Droge stof	µg/g	76.5
Naftaleen	mg/kgds	130
Acenafyleen	mg/kgds	<0.5
Acenafteen	mg/kgds	87
Fluoreen	mg/kgds	58
Fenantreen	mg/kgds	125
Antraceen	mg/kgds	30
Fluoranteen	mg/kgds	61
Pyreen	mg/kgds	40
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	6.9
Chryseen	mg/kgds	6.8
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	3.5
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<2.5
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<2.5
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<5.0
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<2.5
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<2.5
Totaal 10 PAH's	mg/kgds	360

Deventer
Almere
Berger op Zoom
Den Haag
Maastricht

labsteek afgesloten op

22/12/92

pagina 1 van 1

daaraf laboratorium

Jiskarta
Willemstad
OsbaQUALIFIED
BY STERLABIngeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 29 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende ingenieurs

Bos

Witteveen

006.

ordernummer 11010

Gebouwen
Infrastructuur
Milieulaboratorium
onderzoek
KOPIPROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-II 5.0

Proveserie II, 5m

PAH

Droge stof	en/a	71.2
Naftaleen	mg/kgds	0.2
Acenafityleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	0.3
Fluoreen	mg/kgds	0.3
Fenantraen	mg/kgds	0.7
Antraceen	mg/kgds	0.1
Fluoranteen	mg/kgds	0.5
Pyreen	mg/kgds	0.1
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.1
Chryseen	mg/kgds	0.2
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 16 PAK's	mg/kgds	1.7

Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (08700) 9 79 11
telefax (08700) 9 73 44Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
MaastrichtJasköfte
Willemstad
Duba

labetaaf afgesloten op:

18/12/92

pagina 1 van 1

persaaf laboratorium:

QUALIFIED
BY STERLABIngeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebieden zoals
naar omschreven
in de erkenning

Raadgevende ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11011

laboratorium
onderzoek

KOPI

Gebouwen
Infrastructuur
MilieuPROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-II 7.0

Proveserie II, 7m

Witteveen-Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.van Twickelostraat 2
postbus 232
7400 AE Deventer
telefoon (08700) 0 70 11
telefax (08700) 0 73 44

PAH

Drage stof	µg/m	70.9
Naftaleen	mg/kgds	0.2
Acenafthyleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	<0.1
Fenantreen	mg/kgds	0.3
Antraceen	mg/kgds	<0.1
Fluoranteen	mg/kgds	0.3
Pyreen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.1
Chryseen	mg/kgds	0.02
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAH's	mg/kgds	<1

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht

labetafel afgesloten op

18/12/92

pagina 1 van 1

personeel laboratorium

Jakarta
Winnemstad
DubaiQUALIFIED
BY STERLABIngeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebieden 10a &
neder geschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen

B.V.

Gebouwen

Infrastructuur

Milieu

ordernummer

11012

KOPI

laboratorium
onderzoek

PROJECTCODE Mdr 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.

PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTED DOOR T. Rodsand.

MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-III 2.0

Proveserie III, 2m

PAH

Droge stof	µg/m	78.2
Naftaleen	mg/kgds	24
Acenaftyleen	mg/kgds	<1.0
Acenafteen	mg/kgds	31
Fluoreen	mg/kgds	30
Benantreen	mg/kgds	49
Antraceen	mg/kgds	5.9
Fluoranteen	mg/kgds	25
Pyreen	mg/kgds	25
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	2.1
Chryseen	mg/kgds	1.8
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.7
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.5
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.5
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<1.0
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.5
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.5
Totaal 10 PAH's	mg/kgds	110

Witteveen-Bos

Raadgevende Ingenieurs b.v.

van Twickelostraat 2

postbus 232

7400 AE Deventer

telefoon (05700) 8 90 11

telefax (05700) 8 71 44

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht

Jakarta
Willemstad

leestaat afgesloten op:

21/12/92

pagina 1 van 1

periaal laboratorium

QUALIFIED
BY STERLAB

Ingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11013

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
Milieu

KOPI

PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 9 79 11
telefax (05700) 9 73 44MATERIAAL GROOND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-III 5.0

Proveserie III, Sm

Droge stof	µg/m	69.9
Naftaleen	mg/kgds	<0.1
Acenaflyleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	0.2
Fenantreen	mg/kgds	0.3
Antraceen	mg/kgds	0.1
Fluoranteen	mg/kgds	0.5
Pyreen	mg/kgds	0.2
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.1
Chryseen	mg/kgds	0.2
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAH's	mg/kgds	1.1

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht

labstraat afgedrukt op

18/12/92

pagina 1 van 1

bureau laboratorium.

Jskrla
Willemgled
QuarQUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11014

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
Milieu

KOPI

PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 9 79 11
telefax (05700) 9 73 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-III 7.0Proveserie III, 7m
PAH

Droge stof	µg/g	72.6
Naftaleen	mg/kgds	0.2
Acenafteleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	0.3
Fenantreen	mg/kgds	0.5
Antraceen	mg/kgds	<0.1
Fluoranteen	mg/kgds	0.4
Pyreen	mg/kgds	0.2
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.1
Chryseen	mg/kgds	0.02
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(e,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAH's	mg/kgds	1.0

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht

laboraat afgesloten op:

18/12/92

pagina 1 van 1

parast laboratorium:

Jakarta
Willemstad
DubaiQUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos**Witteveen**

ordernummer 11015

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
Milieu**KOPI**PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Witteveen+Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T.Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERAAR DOOR T.Rodsand.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 0 70 11
telefax (05700) 0 73 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-IV 2.0

Proveserie IV, 2m

PAH

Droge stof	µg/m	60.1
Naftaleen	mg/kgds	2.2
Acenafthyleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	3.2
Fluorantreen	mg/kgds	4.6
Antraceen	mg/kgds	1.7
Fluoranteen	mg/kgds	9.2
Pyreen	mg/kgds	3.2
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	2.3
Chryseen	mg/kgds	8.8
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	2.6
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.9
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	1.8
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	3.3
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kgds	1.8
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	1.2
Totaal 10 PAK's	mg/kgds	35

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Meerzicht
Jakarta
Willemstad
Dins

labsteek ergastoten op:

18/12/92

pagina 1 van 1

pereaaf laboratorium

QUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebieden 20a z
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11016

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
Milieu

KOPI

PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Bragaroga.Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T.Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERED DOOR T.Rodsand.van Twiokelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 9 79 11
telefax (05700) 9 72 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-IV 5.0

Proveserie IV, 5m

PAH

Droge stof	µm/m	72.5
Naftaleen	mg/kgds	0.1
Acenafthyleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	0.2
Benontréen	mg/kgds	0.2
Antraceen	mg/kgds	0.1
Fluoranteen	mg/kgds	0.9
Pyreen	mg/kgds	0.3
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.1
Chryseen	mg/kgds	0.2
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.2
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAH's	mg/kgds	1.6

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht
Jakarta
Willemstad
Dubai

labstaat afgesloten op:

18/12/92

pagina 1 van 1

paraf laboratorium

QUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratorij
onder nr. 39 voor
gebieden zoals
neder omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11017

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
MilieuPROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-V 2.0

Proveserie V, 2m

PAH

Droge stof	µg/m	72.6
Naftaleen	mg/kgds	50
Acenafthyleen	mg/kgds	<5.0
Acenafteen	mg/kgds	150
Fluoreen	mg/kgds	120
Fenantreen	mg/kgds	130
Antraceen	mg/kgds	30
Fluoranteen	mg/kgds	160
Pyreen	mg/kgds	100
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	22
Chryseen	mg/kgds	69
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	12
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	5.0
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	10
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<5.0
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<2.5
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<2.8
Totaal 10 PAH's	mg/kgds	540

Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 9 79 11
telefax (05700) 9 73 44Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Der Haag
Maastricht
Jakarta
Willemstad

labstaal afgesloten op

22/12/92

pagina 1 van 1

peraf laboratorium.

QUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebiedch zoals
neder omschreven
in de erkenning

Reedgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen

B.V.

ordernummer 11018

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
Milieu

KOPI

PROJECTCODE Ngr 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Witteveen-Bos
Reedgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T.Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T.Rodsand.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (08700) 9 73 11
telefax (05700) 9 73 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-V 5.0

Proveserie V, 5m

PAH

Droge stof	µm/g	71.1
Naftaleen	mg/kgds	<0.1
Acenaftylaen	mg/kgds	<0.2
Acenaftoen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	<0.1
Benantreen	mg/kgds	1.9
Antraceen	mg/kgds	0.3
Fluoranteen	mg/kgds	1.1
Pyreen	mg/kgds	0.4
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.1
Chryseen	mg/kgds	0.4
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.2
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAK's	mg/kgds	3.8

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht

labstaat afgesloten op

18/12/92

pagina 1 van 1

bureau laboratorium

Jankla
Willemstad
DubbQUALIFIED
BY STERLABIngeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11019

laboratorium
onderzoek

KOPI

Gebouwen
Infrastructuur
MilieuPROJECTCODE: Not 02.5
PROJECTNAAM: NSB Brageroga.Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER: T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES: 10/12/92
BEMONSTERINGSdatum: 06/12/92
BEMONSTERD DOOR: T. Rodsand.van Twiokelostreet 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 9 79 11
telefax (05700) 9 73 44MATERIAAL: GROND
MONDETPRODUCTIEVING: PA-VI 3.0

Proefserie VI, 3m

PAH

Droge stof	mg/m	75.6
Naftaleen	mg/kgds	<0.1
Acenafthyleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	0.1
Fenantreen	mg/kgds	0.2
Antraceen	mg/kgds	<0.1
Fluoranteen	mg/kgds	0.3
Pyreen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.1
Chryseen	mg/kgds	0.5
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.1
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAK's	mg/kgds	1.0

Deventer
Almere
Berg en de Zoom
Den Haag
Maastricht

labofoon afgesloten op

18/12/92

pagina 1 van 1

paraal laboratorium

Jakarta
Willemstad
DubaiQUALIFIED
BY STERLABIngeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
ander Nr. 29 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos**Witteveen**

ordernummer 11020

**laboratorium
onderzoek**Gebouwen
Infrastructuur
Milieu**KOPI**PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSdatum 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 2 79 13
telefax (05700) 6 73 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-VII 2.0

Proveserie VII, 2m

PAH

Droge stof	g/m ³	77.2
Naftaleen	mg/kgds	<0.1
Acenafthyleen	mg/kgds	<0.2
Acenaftheen	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	<0.1
Fenantreen	mg/kgds	1.5
Antraceen	mg/kgds	0.4
Fluoranteen	mg/kgds	1.0
Pyreen	mg/kgds	0.4
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.2
Chryseen	mg/kgds	1.1
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.4
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.2
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	0.2
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	0.8
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	0.5
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	0.3
Totaal 10 PAK's	mg/kgds	5.4

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht

Jakarta
Willemstad
Dubai

laatst afgeleverd op

19/12/92

pagina 1 van 1

persaai laboratorium

QUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende ingenieurs

Bos

Witteveen +

ordernummer 11021

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
Milieu

KOPI

PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.van Twickelstraat 2
postbus 223
7400 AE Deventer
telefoon (08700) 9 79 11
telefax (08700) 9 73 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-VII 4.0

Proveserie VII, 4m

PAH

Droge stof	µg/a	72.3
Naftaleen	ng/kgds	<0.1
Acenafityleen	ng/kgds	<0.2
Acenafteen	ng/kgds	<0.1
Fluoreen	ng/kgds	<0.1
Fluorantreen	ng/kgds	0.1
Antraceen	ng/kgds	<0.1
Fluorantiaan	ng/kgds	<0.1
Pyreen	ng/kgds	<0.1
Benzo(a)antraceen	ng/kgds	<0.1
Chryseen	ng/kgds	<0.01
Benzo(b)fluoranteen	ng/kgds	<0.1
Benzo(k)fluoranteen	ng/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	ng/kgds	<0.1
Dibenz(a,h)antraceen	ng/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	ng/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	ng/kgds	<0.1
Totaal 10 PAK'a	ng/kgds	<1

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht

labstraat afgesloten op

19/12/92

pagina 1 van 1

paraaf laboratorium.

Johanna
Willemstad
DubelQUALIFIED
BY STERLABIngeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
order nr. 39 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Witteveen

Bos

ordernummer 11022

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
MilieuPROJECTCODE Mor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.van Twickelstraat 2
postbus 222
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 9 79 11
telefax (05700) 9 73 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-VII 10.0

Proveserie VII, 10m

PAH

Droge stof	µg/m	73.6
Naftaleen	mg/kgds	<0.1
Acenafthyleen	mg/kgds	<0.2
Acenafteen	mg/kgds	0.2
Fluoreen	mg/kgds	0.2
Phenantreen	mg/kgds	0.4
Antraceen	mg/kgds	<0.1
Fluoranteen	mg/kgds	0.2
Pyreen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.1
Chryseen	mg/kgds	<0.01
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAH's	mg/kgds	<1

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht

labroel afgesloten op

21/12/92

pagina 1 van 1

paraaf laboratorium:

Jakarta
Willemstad
DubaQUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onzer nr. 39 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11023

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
MilieuPROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-VIII 3.0

Proveserie VIII, 3m

PAH

Droge stof	µg/m ³	78.0
Naftaleen	ng/kgds	<0.5
Acenafityleen	ng/kgds	<1.0
Acenafteen	ng/kgds	81
Fluoreen	ng/kgds	<0.5
Penantreen	ng/kgds	66
Antraceen	ng/kgds	4.6
Fluoranteen	ng/kgds	50
Pyreen	ng/kgds	42
Benzo(a)antraceen	ng/kgds	11
Chryseen	ng/kgds	16
Benzo(b)fluoranteen	ng/kgds	19
Benzo(k)fluoranteen	ng/kgds	6.4
Benzo(a)pyreen	ng/kgds	16
Dibenzo(a,h)antraceen	ng/kgds	28
Benzo(g,h,i)pyreen	ng/kgds	14
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	ng/kgds	12
Totaal 10 PAK's	ng/kgds	200

Witteveen+Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 9 79 11
telefax (05700) 9 73 44Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht

leestafel afgelezen op:

22/12/92

pagina 1 van 1

proef laboratorium

Janssen
WillemstadQUALIFIED
BY STERLABIngeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 29 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs
Witteveen + Bos

ordernummer 11024

**laboratorium
 onderzoek**

Gebouwen
 Infrastructuur
 Milieu

PROJECTCODE Kor 02.5
 PROJECTNAAM NSB Brageroga.

Witteveen+Bos
 Raadgevende Ingenieurs b.v.

PROJECTLEIDER T. Rodsand.
 BEGIN ANALYSES 10/12/92
 BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
 BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.

van Twickelstraat 2
 postbus 232
 7400 AE Deventer
 telefoon (05700) 9 79 11
 telefax (05700) 9 73 44

MATERIAAL GROND
 MONSTEROMSCHRIJVING PR-VIII 5.0

Proveserie VIII, 5m

PAH

Droge stof	µg/m	71.9
Naftaleen	mg/kgds	<0.1
Acenafthyleen	mg/kgds	<0.2
Acenafthaan	mg/kgds	<0.1
Fluoreen	mg/kgds	<0.1
Fenanthreen	mg/kgds	0.3
Antraceen	mg/kgds	0.1
Fluoranteen	mg/kgds	0.4
Pyreen	mg/kgds	0.1
Benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.1
Chryseen	mg/kgds	0.2
Benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.1
Benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.1
Benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceen	mg/kgds	<0.2
Benzo(g,h,i)perylaan	mg/kgds	<0.1
Indeno(1,2,3-c,d)pyr.	mg/kgds	<0.1
Totaal 10 PAK's	mg/kgds	1.0

Deventer
 Almere
 Bergen op Zoom
 Den Haag
 Maastricht

labstaat afgesloten op:

21/12/92

pagina 1 van 1

overal laboratorium:

Jakarta
 Willemstad
 Dubai

QUALIFIED
 BY STERLAB



ingeschreven in het
 STEPLAB register
 voor laboratoria
 onder nr. 39 voor
 gebieden zoals
 nader omschreven
 in de erkenning

Raadgevende ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11025

laboratorium
onderzoek

KOPI

Gebouwen
Infrastructuur
MilieuPROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Witteveen+Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T.Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T.Rodsand.van Twickelstraat 2
postbus 233
7400 AG Deventer
telefoon (05700) 0 70 11
telefax (05700) 0 71 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-IV 1.0

Proveserie IV, dybde 1m

PCB

Droge stof	g/m ³	70.1
PCB 28	ng/kgds	<0.01
PCB 52	ng/kgds	<0.01
PCB 101	ng/kgds	<0.01
PCB 118	ng/kgds	<0.01
PCB 138	ng/kgds	<0.01
PCB 153	ng/kgds	<0.01
PCB 180	ng/kgds	<0.01

Deventer
Almere
Berger op Zoom
Den Haag
Eindhoven
Jakarta
Willemstad
Dubai

labstaat afgeloten op

18/12/92

pagina 1 van 1

naast laboratorium:

QUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 29 voor
geboden toets
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Witteveen

ordernummer 11026

laboratorium
onderzoek

KOPI

Gebouwen
Infrastructuur
MilieuPROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.PROJECTLEIDER T. Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T. Rodsand.MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-IV 3.0

Proveserie IV, 3m

Witteveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.Van Twickelstraat 2
postbus 222
7400 AB Deventer
telefoon (05700) 9 78 11
telefax (05700) 9 73 44

Droge stof	µm/m	74.8
PCB 28	mg/kgds	<0.01
PCB 52	mg/kgds	<0.01
PCB 101	mg/kgds	<0.01
PCB 118	mg/kgds	<0.01
PCB 138	mg/kgds	<0.01
PCB 153	mg/kgds	<0.01
PCB 180	mg/kgds	<0.01

PCB

Deventer
Amere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht
Jakarta
Willemstad
Dubaï

labstant afgesloten op:

18/12/92

pagina 1 van 1

paraal laboratorium

QUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebied 102-5
nader omschreven
in de erkenning

Raadgevende Ingenieurs

Bos

Wittveen

ordernummer 11027

laboratorium
onderzoekGebouwen
Infrastructuur
Milieu

KOPI

PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.Wittveen-Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.PROJECTLEIDER T.Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T.Rodsand.van Twickelostraat 2
postbus 238
7400 AB Deventer
telefoon (05700) 9 79 11
telefax (05700) 9 73 44MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-V 1.0

Proveserie V, 1m

PCB

Droge stof	%a	59.8
PCB 28	mg/kgds	<0.1
PCB 52	mg/kgds	<0.1
PCB 101	mg/kgds	<0.1
PCB 118	mg/kgds	<0.1
PCB 138	mg/kgds	<0.1
PCB 153	mg/kgds	<0.1
PCB 180	mg/kgds	<0.1

De-afte
Almere
Bergen oo Zoom
Den Haag
Maastricht

labstaal afgeloten op

18/12/92

pagina 1 van 1

peraf laboratorium

Jakarta
Willemstad
DubaiQUALIFIED
BY STERLABingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 19 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Reedgevende Ingenieurs

Witteveen

Bos

ordernummer 11028

**laboratorium
onderzoek**

Gebouwen
Infrastructuur
Milieu

KOPI

PROJECTCODE Nor 02.5
PROJECTNAAM NSB Brageroga.

Witteveen+Bos
Reedgevende Ingenieurs b.v.

PROJECTLEIDER T.Rodsand.
BEGIN ANALYSES 10/12/92
BEMONSTERINGSDATUM 06/12/92
BEMONSTERD DOOR T.Rodsand.

van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 9 79 11
telefax (05700) 6 73 44

MATERIAAL GROND
MONSTEROMSCHRIJVING PR-V 3.0

Proveserie V 13m

PCB

Droge stof	µg/m	65.5
PCB 28	mg/kgds	<0.01
PCB 52	mg/kgds	<0.01
PCB 101	mg/kgds	<0.01
PCB 118	mg/kgds	<0.01
PCB 138	mg/kgds	<0.01
PCB 153	mg/kgds	<0.01
PCB 180	mg/kgds	<0.01

Deventer
Almere
Bergen op Zoom
Den Haag
Maastricht

Jakarta
Willemstad
Dubai

inbestaat afgesloten op:
18/12/92
pagina 1 van 1
paraal laboratorium

QUALIFIED
BY STERLAB



ingeschreven in het
STERLAB register
voor laboratoria
onder nr. 39 voor
gebieden zoals
nader omschreven
in de erkenning

Jernbaneverket
Biblioteket

JBV



09TU08084